H U T N I K

CZASOPISMO POŚWIĘCONE ZAGADNIENIOM HUTNICTWA POLSKIEGO

ROK XIV | KATOWICE - KWIECIEŃ - 1947 | ZESZYT 4



Naród bez nauki podobny iest ślepcu, który albo zawsze stać, albo na iednym mieyscu kręcić się, albo, idąc daley, w naypierwszym dole legnąć musi.

Stanisław Staszic

Stanisław Staszic

1755—1826

był nie tylko politykiem, historykiem, myślicielem i przyrodnikiem teoretykiem. Był on ponadto trzeźwym ekonomistą który rozumiał, że nie może być mowy o niezależności politycznej kraju bez samodzielności gospodarczej, bez eksploatacji płodów mineralnych, bez górnictwa i przemysłu. Był również geologiem-badaczem, zwolennikiem ścisłego podpatrywania przyrody i poszukiwania praktycznych zastosowań wiedzy.

Własnymi krokami przemierzył on wielkie obszary Polski, szukając złóż na których można byłoby oprzeć dobrobyt przyszłych pokoleń. Z inicjatywy Staszica na ziemiach polskich powstały dziesiątki kopalń i hut, których ślady dotrwały gdzieniegdzie aż do naszych czasów.

Staszic pragnął w swym narodzie „zapalić chęć uważania i przypatrywania się wszystkiemu, przez stosunek rzeczy niewiadomych, przez porównanie wyobrażeń szczególnych, przez tworzenie myśli powszechnych czyli odkrywanie pierwszej, a ogólnej prawdy".

Słusznie więc jego nazwisko patronuje Hutniczemu Instytutowi Badawczemu, nowej placówce, powołanej do kultywowania teoretycznej i praktycznej wiedzy hutniczej. Myśli i wskazania Staszica są ciągle tak świeże i aktualne, że powinny znaleść kontynuację w pracach Instytutu, którego otwarcie obchodzimy w ramach święta hutniczego w dniu 4 maja. Ogłaszając z tej okazji w niniejszym numerze „Hutnika" szereg prac, wykonanych w Instytucie, zamieszczamy również wyjątek z pism Stanisława Staszica „O ziemiorodztwie gór". Zawarte w nich opisy geologiczne wydawać się mogą dzisiaj nieco naiwne, należy jednak pamiętać, że wówczas, w okresie burz dziejowych, jakie wstrząsały Europą, stanowiły one nie mniejszą rewelację, niż inne czyny naszego Wielkiego Rodaka na polu ekonomicznym i politycznym.

REDAKCJA

O ziemiorodztwie gór dawney Sarmacyi, a późniey Polski.

Pierwsza rozprawa o równinach tey krainy; o pasmie Łysogór; o części Bieskidów; i Bielaw. Czytana na posiedzeniu publiczném Tow. Warsz. przyiaciół Nauk, dnia 13. Grudnia 1805. przez Stanisława Staszica Członka tegoż Towarzystwa. *)

...Idąc Cypliskami samych głazów Łysey góry i S. Katarzyny aż do Kielc, nagle w okolicach tego miasta, w stronie południowey przy Chęcinach, Bolechowicach, Miedziankach, Miedzianey górze, spotyka się w działaniach natury osobliwsza kresa, na którey kończą się góry głazów, a poczynaią się same góry wapieniów. Na którey w iedney górze połowę od północy składaią głazy; drugą połowę od południa robią wapienie. Od którey kresy poczynaią się wszystkie nasze kopalnie galmanu, bismutu, Manganezu, miedzi, ołowiu, srebra. Żaden z tych kruszców, tey kresy nie przekracza na północ. Przeciwnie ruda żelaza ieszcze i za tę kresę ciągnie daley na południe.

Uważaiąc pilniey tę kresę, gdzie się w górach te dwa skał rodzaie tak różne głazu i wapienia schodzą, spostrzega się wiele znaków, wiele takich dowodów, iż głaz i głazo-łopień zachodzi tu głębiey pod te wapienne opoki. Że one wszystkie są późniejsze; że nad nim się zsadzaiąc, na nim się składały. Że głaz, głazo-łopień robiły tu wierzch dawnieyszy. Obaczemy daley w szczegółach takie spostrzeżenia, które prowadzą nawet do tego wniosku: że iłłopień, głaz, głazo-łopień, porfir, porfiro-łopień, tu nayglębszy grunt i połogę górom wapiennym dawszy, wydobywa się znowu w okolicach Mogielan i Lanckorony, iako nierozdzielny iednorod tamecznych iuż ciągłych gór ościennych.

W tych tu wszystkich wapiennych górach, na kilkanaście mil kraiu w czworogran, znayduią się kopalnie galmanu, Manganezu, miedzi, ołowiu, srebra i złota.

Wszystkie tych kruszców rudy leżą tu żyłami w górnych warstwach; a obłazgiem w głębi. Głębokość w którey leży ruda od 60. do 80. łokci zabiera.

Ławice rud leżą wszędzie wałowato. Przeto karń rud jest różney miąszości od cala do 4. stóp.

Kierunek ławic rudy wszędzie od wschodu na zachód. Pochył ławic różny, nayczęściej poziomy. Zmienia się od 10. do 30. stopniów.

*) Odpis w wyjątkach (str. 53 — 57, 58, 63) z pierwodruku, znajdującego się w Bibliotece Jagiellońskiej (Warszawa, Drukarnia Pijarów, 1806).

Żył rudowych kierunek iest w różne strony, iak bywaią rysy w opokach. Gdyż żyły tuteysze zdaią się być tylko rys zapełnieniem. Przeto są późnieysze od góry.

Powszechnie stropem rudy w tych wszystkich górach iest wapień łusko-kruchu. Murem na którym ruda utyka, iest głaz, albo gruby piaskowy kamień, którego lepiszczem wapno. Spągiem zaś kopalni wszędzie wapień pierwotnowarstwy.

Ogólnie wszystkie tuteysze rudy ołowiu z srebrem, leżą w opoce wapienney, czyli pogorniczemu w krechu.

Ruda miedziana, kiedy się nie miesza z rudą żelazną, to zawsze także leży w wapieniu, albo w wapienio-marglu. Ale gdy się znayduie razem z okorudą żelazną: natenczas znachodzić ią i w głazołopieniach.

Ruda miedziana pospolicie wydaie od 15. do 25. i do 30. od sta. Nad to, ieden łót albo dwa łóty srebra.

Ruda ołowiu wydaie z Cetnara od 50. do 75. i 3. lub 4. łóty srebra. A w kopalniach Olkusza do 10. łótów srebra, i trochę złota...

...W górach przy Niewachłowicach, Czarnowie, Cmińsku, Bolechowicach i Karczowce, znayduią się następuiące rud gatunki: Ołów siarkowany, galena. Ołów zwąglony czyli ruda ołowiu czarna. W wapieniu czerwonym, łuskokruchu.

W górach przy Górnem, mila od Kielc, znayduie się ruda miedzi i ołowiu żyłami. Te żyły często przecinaią się w poprzek. W mieyscu ich krzyżowania się, zawsze maią karń grubszą, bogatszą. Ruda miedzi przy Górnem poczyna się wyżey ze strony południa. Rudy zaś ołowiu leżą głębiey po wschodowem liczu góry.

Gatunki rud w Górnem są następujące: Miedź zwąglona, czyli ruda miedzi atłaso-mieniąca. Ruda miedzi zielona w wapieniu łupniastym. Miedziano-piryty. W wapieniu dolnego kruchu. Galena czyli Ołow siarkowany w spacie wapiennym. Ołów siarkowany w brzemiospacie.

W Górach kopalnych przy Chęcinach rudy idą żyłami w marmurze czerwonawym, lub w tufie wapiennym; albo też w brzemio spacie. Rud miedzianych gatunki: Miedziana ruda szara. Miedziano-piryty. Ruda miedzi zielona.

Tamże rud ołowiu gatunki: Ołów siarkowany galena. Ruda biała. Ruda ołowiu czarna.

W Miedziance i w Miedzianey Górze gatunki rud miedzianych: Lazura promienio-mienna. Malakita z rudą żelezią. Ruda zielona w wapieniu. Ruda miedzi w pióropusz z okro-rudą w głazo-łopieniu. Tamże rudy ołowiane są wszystkie z gatunku rud galeny czyli ołowiu siarkowanego.

Nadto znayduie się w tychże kopalniach Miedzianki i Miedzianey góry Niedokwas Manganeza, czyli Manganez oxydzony, piaskowego kruchu, z żelezim spatem, srebro dawa.

W Miedzianey górze ieszcze iedna iest osobliwość: wykopuie się w niey sztukami żelazo samorodne, lite...

...W Ligocie, Byczynie, w Lasowicach, w Jaworznie, i w Ostrożeńcu, są barzo rozległe i barzo obfite kopalnie Zynku. Wszystkie tam rudy są gatunku Zynku niedokwasów, czyli Zynku oxydzonego czyli galmanu, Zynku siarkowanego czyli blendy...

...W Olkuszu rudy galmanu, ołowiu i srebra, w górnych warstwach, to iest do 15. sążni głęboko, iak to widać w stołach, przez rząd Pruski, przed kilką laty udziałanych, znayduią się bułami i promieniami. Lecz głębiey, o sążni 24., leży bogata ruda obłazgiem.

Rubość iey karni nieznaiomą dla wód. Wieść tylko utrzymuie się po starych górnikach, że do 5. stóp mieć może.

Dawne roboty podziemne rozlegaią się tu na koło o mil kilka. Wody zawsze naywiększą przeszkodą były. Dawni Olkuszanie, maiąc sobie przywileiem królów Polskich, te góry nadane, środkiem w podziemnych robotach w głębi 24. sążni, wybili dwa wielkie kanały: Bonikowski i Bielecki; które od Miasta aż do Wsi Bolesławice, pod ziemią ciągną. Znayduią się ślady w tuteyszego urzędu papierach, że dawniey Miasto trzymało do 1000. koni dla toczenia wody bułgami.

Ruda w tey zalaney kopalni musi być bogata. Same pozostałe z dawnieyszych rud werpy, porzutki, okruchy, teraz przez płóczkę wyrabiane, wydaią do 50. i 60. ołowiu, a do 4. i 5. łótów srebra.

Rudy kruszcowe leżą tu w wapieniu łopiennym, a utykaią na głowie grubego zwieru...

Dr inż. MICHAŁ ŚMIAŁOWSKI
Hutniczy Instytut Badawczy

Dwa lata działalności Hutniczego Instytutu Badawczego imienia Stanisława Staszica.

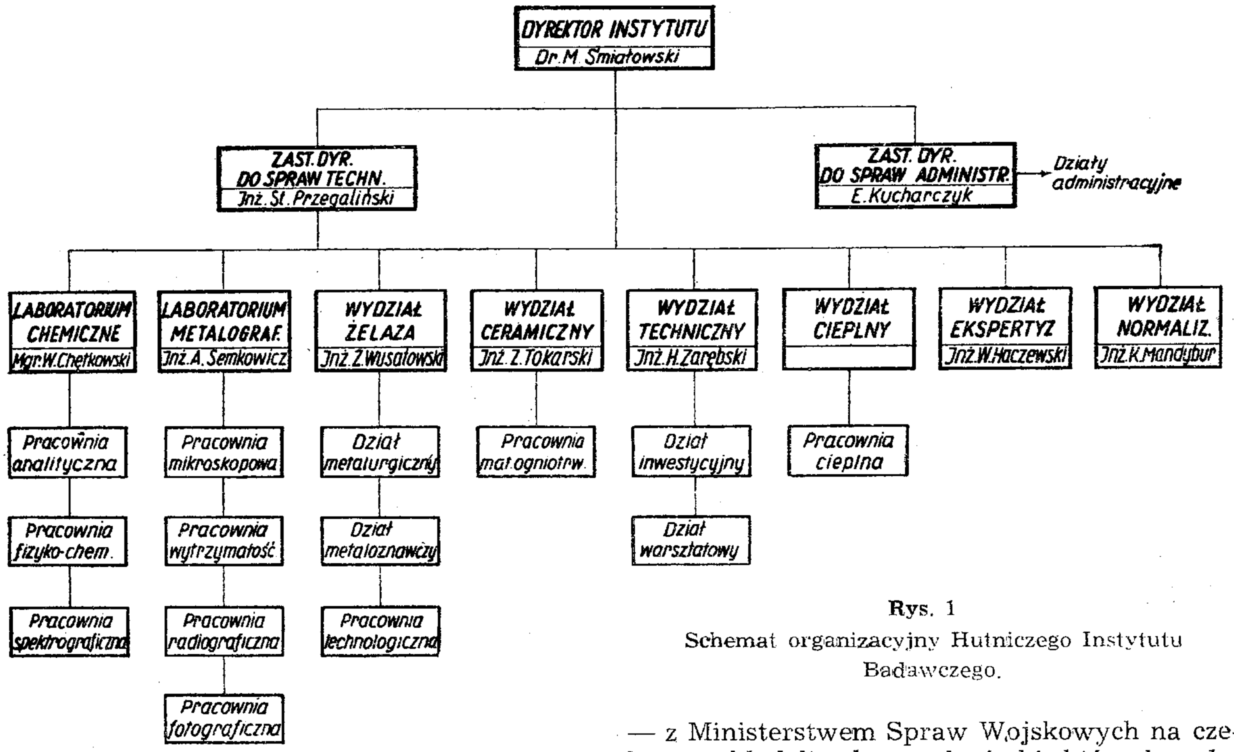
Dwa lata temu, gdy garstka inżynierów podjęła organizację centralnej placówki badawczej przemysłu hutniczego, panowały okoliczności niezbyt sprzyjające realizacji tego przedsięwzięcia: niemiecki zakład badawczy w Gliwicach spalony, laboratorium w Łabędach całkowicie pozbawione urządzeń, pracownie dawnych hut polskich mocno zdekompletowane. Początkowo na całym terenie Śląska nie można było nawet znaleźć pomieszczenia, w którym Instytut mógłby się ulokować, nie mówiąc już o widokach zdobycia jakichkolwiek, chociażby najprymitywniejszych, sprzętów laboratoryjnych. Jeśli dodamy, że środki finansowe hutnictwa były bardzo ograniczone, oraz że ówczesne władze miejskie zgoła nieprzychylnie odnosiły się do planu umieszczenia Instytutu w Gliwicach i przez dłuższy czas usiłowały paraliżować wszelkie jego poczynania, zrozumiemy, w jak trudnych warunkach odbył się start tej młodej placówki.

W sierpniu 1945 r. cały Instytut mieścił się w kilkupokojowym lokalu, zaopatrzonym jedynie w pewną ilość mniej lub więcej zdemolowanych mebli biurowych. We wrześniu uzyskano pusty lokal warsztatowy. W grudniu urządzono prowizoryczną pracownię chemiczną. W styczniu 1946 r. ruszyła pierwsza tokarka w warsztacie mechanicznym. W kwietniu władze radzieckie przekazały Instytutowi gmach przy ul. Karola Miarki 12/14, w którym podczas miesięcy letnich dokonano gruntownego remontu, zaś w ciągu miesięcy jesiennych i zimowych uruchomiono pracownie: chemiczną, z działem elektrochemicznym i spektrograficznym, metalograficzną, z działem wytrzymałościowym i radiograficznym, technologiczną, ceramiczną i cieplną. W obecnej chwili Instytut może już prowadzić w skromnym zakresie prace doświadczalne nad różnorodnymi zagadnieniami, napływającymi z przemysłu. Stale rozwijający się warsztat, z działami: mechanicznym, elektrycznym, precyzyjnym, stolarskim i szklarskim, wykonywa najważniejsze prace instalacyjno-remontowe i zaopatruje laboratoria Instytutu w urządzenia, jakich na razie ani w kraju, ani zagranicą nabyć nie można.

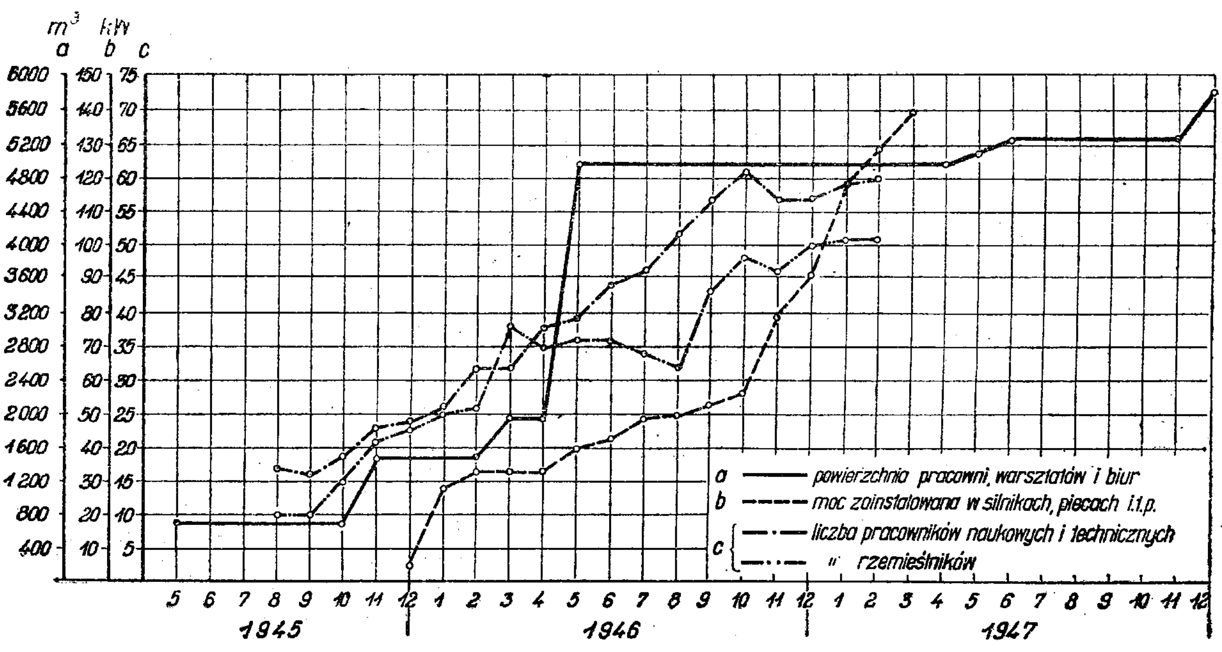
Oczywiście żadna z pracowni Instytutu nie znajduje się jeszcze w takim stanie, aby mogła sprostać przyszłym potrzebom przemysłu hutniczego w zakresie prac badawczych. Zarówno rozwijanie nowych metod produkcyjnych jak i dotrzymywanie kroku zagranicy w jakościowym poziomie produkcji będzie wymagało ciągłej i coraz to szerszej współpracy zakładów przemysłowych z placówkami badawczymi . Potrzeb tych nie zdołają zaspokoić laboratoria, istniejące przy hutach i wyższych uczelniach, gdyż w czasię wojny poniosły one olbrzymie straty, pracownie zaś fabryczne są zawsze nadmiernie obciążone bieżącymi zagadnieniami ruchu, a laboratoria akademickie — pracą pedagogiczną.

Dla założycieli Hutniczego Instytutu Badaw-

czego było od początku jasne, że placówka ta musi wziąć na siebie najważniejszą część ciężaru, nie roszcząc sobie jednak pretensji do posiadania jakiegoś monopolu w zakresie prac badawczych. Powinna ona stanowić pośredni człon między czysto naukowymi laboratoriami akademickimi, a czysto ruchowymi pracowniami fabrycznymi . Brak tego członu dawał się przed wojną silnie odczuwać i pociągnął za sobą wiele niekorzystnych następstw, powodując powstanie szkodliwej i stale pogłębiającej się rysy między przemysłem wytwórczym a odbiorcami, jak również między przemysłem a nauką. Odbiorcy — z Ministerstwem Spraw Wojskowych na czele — zakładali własne placówki, których zadaniem miało być sprawowanie stałej kontroli dostaw, wytwórcy usiłowali ze swej strony stworzyć przeciwwagę dla często zbyt formalistycznie pojmowanych warunków technicznych, a przedstawiciele nauki, nie mogąc znaleźć wspólnego języka ani z jedną, ani też z drugą



Rys. 1
Schemat organizacyjny Hutniczego Instytutu Badawczego.



Rys. 2
Rozwój H. I. B. w liczbach (liczba pracowników technicznych, powierzchnia pracowni, warsztatów i biur oraz moc zainstalowana).

Nadto znayduie się w tychże kopalniach Miedzianki i Miedzianey góry Niedokwas Manganeza, czyli Manganez oxydzony, piaskowego kruchu, z żelezim spatem, srebro dawa.

W Miedzianey górze ieszcze iedna iest osobliwość: wykopuie się w niey sztukami żelazo samorodne, lite...

...W Ligocie, Byczynie, w Lasowicach, w Jaworznie, i w Ostrożeńcu, są barzo rozległe i barzo obfite kopalnie Zynku. Wszystkie tam rudy są gatunku Zynku niedokwasów, czyli Zynku oxydzonego czyli galmanu, Zynku siarkowanego czyli blendy...

...W Olkuszu rudy galmanu, ołowiu i srebra, w górnych warstwach, to iest do 15. sążni głęboko, iak to widać w stolach, przez rząd Pruski, przed kilką laty udziałanych, znayduią się bułami i promieniami. Lecz głębiey, o sążni 24., leży bogata ruda obłazgiem.

Rubość iey karni nieznaiomą dla wód. Wieść tylko utrzymuie się po starych górnikach, że do 5. stóp mieć może.

Dawne roboty podziemne rozlegaią się tu na koło o mil kilka. Wody zawsze naywiększą przeszkodą były. Dawni Olkuszanie, maiąc sobie przywileiem królów Polskich, te góry nadane, środkiem w podziemnych robotach w głębi 24. sążni, wybili dwa wielkie kanały: Bonikowski i Bielecki; które od Miasta aż do Wsi Bolesławice, pod ziemią ciągną. Znayduią się ślady w tuteyszego urzędu papierach, że dawniey Miasto trzymało do 1000. koni dla toczenia wody bułgami.

Ruda w tey zalaney kopalni musi być bogata. Same pozostałe z dawnięyszych rud werpy, porzutki, okruchy, teraz przez płóczkę wyrabiane, wydaią do 50. i 60. ołowiu, a do 4. i 5. łótów srebra.

Rudy kruszcowe leżą tu w wapieniu łopiennym, a utykaią na głowie grubego zwieru...

Dr inż. MICHAŁ ŚMIAŁOWSKI
Hutniczy Instytut Badawczy

Dwa lata działalności Hutniczego Instytutu Badawczego imienia Stanisława Staszica.

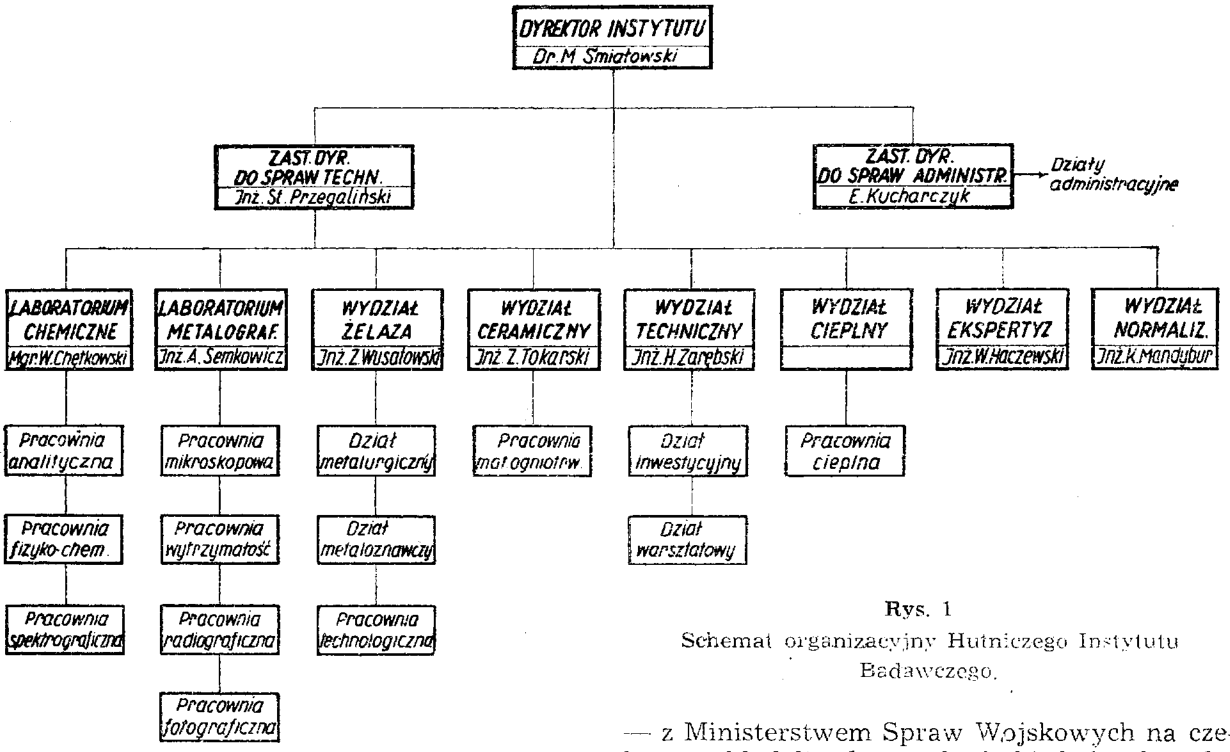
Dwa lata temu, gdy garstka inżynierów podjęła organizację centralnej placówki badawczej przemysłu hutniczego, panowały okoliczności niezbyt sprzyjające realizacji tego przedsięwzięcia: niemiecki zakład badawczy w Gliwicach spalony, laboratorium w Łabędach całkowicie pozbawione urządzeń, pracownie dawnych hut polskich mocno zdekompletowane. Początkowo na całym terenie Śląska nie można było nawet znaleźć pomieszczenia, w którym Instytut mógłby się ulokować, nie mówiąc już o widokach zdobycia jakichkolwiek, chociażby najprymitywniejszych, sprzętów laboratoryjnych. Jeśli dodamy, że środki finansowe hutnictwa były bardzo ograniczone, oraz że ówczesne władze miejskie zgoła nieprzychylnie odnosiły się do planu umieszczenia Instytutu w Gliwicach i przez dłuższy czas usiłowały paraliżować wszelkie jego poczynania, zrozumiemy, w jak trudnych warunkach odbył się start tej młodej placówki.

W sierpniu 1945 r. cały Instytut mieścił się w kilkupokojowym lokalu, zaopatrzonym jedynie w pewną ilość mniej lub więcej zdemolowanych mebli biurowych. We wrześniu uzyskano pusty lokal warsztatowy. W grudniu urządzono prowizoryczną pracownię chemiczną. W styczniu 1946 r. ruszyła pierwsza tokarka w warsztacie mechanicznym. W kwietniu władze radzieckie przekazały Instytutowi gmach przy ul. Karola Miarki 12/14, w którym podczas miesięcy letnich dokonano gruntownego remontu, zaś w ciągu miesięcy jesiennych i zimowych uruchomiono pracownie: chemiczną, z działem elektrochemicznym i spektrograficznym, metalograficzną, z działem wytrzymałościowym i radiograficznym, technologiczną, ceramiczną i cieplną. W obecnej chwili Instytut może już prowadzić w skromnym zakresie prace doświadczalne nad różnorodnymi zagadnieniami, napływającymi z przemysłu. Stale rozwijający się warsztat, z działami: mechanicznym, elektrycznym, precyzyjnym, stolarskim i szklarskim, wykonywa najważniejsze prace instalacyjno-remontowe i zaopatruje laboratoria Instytutu w urządzenia, jakich na razie ani w kraju, ani zagranicą nabyć nie można.

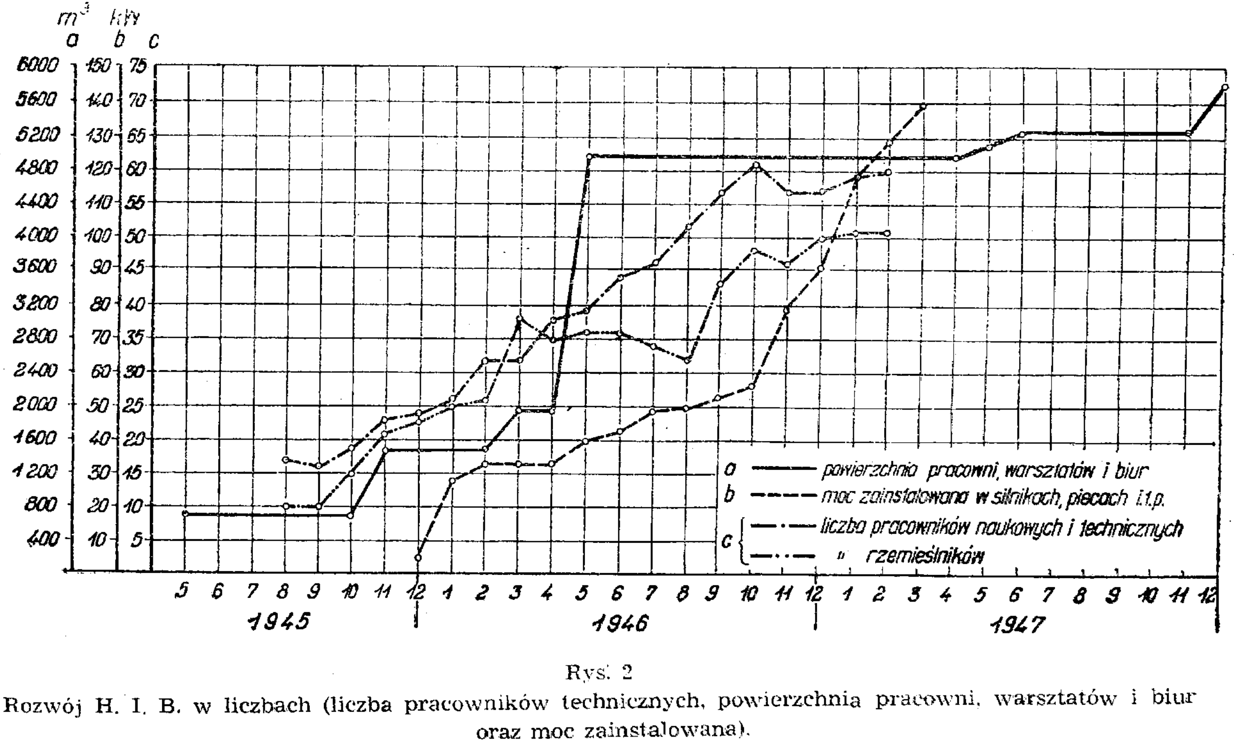
Oczywiście żadna z pracowni Instytutu nie znajduje się jeszcze w takim stanie, aby mogła sprostać przyszłym potrzebom przemysłu hutniczego w zakresie prac badawczych. Zarówno rozwijanie nowych metod produkcyjnych jak i dotrzymywanie kroku zagranicy w jakościowym poziomie produkcji będzie wymagało ciągłej i coraz to szerszej współpracy zakładów przemysłowych z placówkami badawczymi. Potrzeb tych nie zdołają zaspokoić laboratoria, istniejące przy hutach i wyższych uczelniach, gdyż w czasie wojny poniosły one olbrzymie straty, pracownie zaś fabryczne są zawsze nadmiernie obciążone bieżącymi zagadnieniami ruchu, a laboratoria akademickie — pracą pedagogiczną.

Dla założycieli Hutniczego Instytutu Badaw-

czego było od początku jasne, że placówka ta musi wziąć na siebie najważniejszą część ciężaru, nie roszcząc sobie jednak pretensji do posiadania jakiegoś monopolu w zakresie prac badawczych. Powinna ona stanowić pośredni człon między czysto naukowymi laboratoriami akademickimi, a czysto ruchowymi pracowniami fabrycznymi . Brak tego członu dawał się przed wojną silnie odczuwać i pociągnął za sobą wiele niekorzystnych następstw, powodując powstanie szkodliwej i stale pogłębiającej się rysy między przemysłem wytwórczym a odbiorcami, jak również między przemysłem a nauką. Odbiorcy — z Ministerstwem Spraw Wojskowych na czele — zakładali własne placówki, których zadaniem miało być sprawowanie stałej kontroli dostaw, wytwórcy usiłowali ze swej strony stworzyć przeciwwagę dla często zbyt formalistycznie pojmowanych warunków technicznych, a przedstawiciele nauki, nie mogąc znaleźć wspólnego języka ani z jedną, ani też z drugą



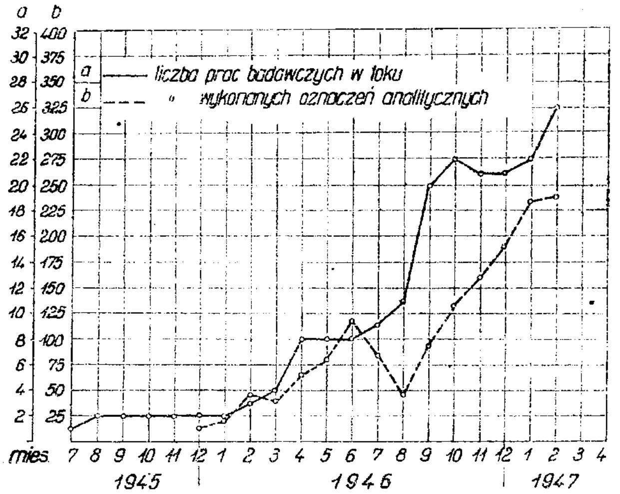
Rys. 1
Schemat organizacyjny Hutniczego Instytutu Badawczego.



Rys. 2
Rozwój H. I. B. w liczbach (liczba pracowników technicznych, powierzchnia pracowni, warsztatów i biur oraz moc zainstalowana).

zainteresowaną stroną, ograniczali się przeważnie do opracowywania zagadnień o czysto akademickim znaczeniu.

Fakt upaństwowienia kluczowych pozycji gospodarstwa narodowego dał podstawę do stworzenia bardziej celowej organizacji współpracy nauki z przemysłem. Jest wielką zasługą Naczelnej Dyrekcji C. Z. P. H., że zrozumiała powagę chwili i przez udzielenie poczynaniom Instytutu należytego poparcia umożliwiła powstanie organizacji, która już po krótkim okresie czasu mogła wykazać się praktycznymi wynikami. Do najważniejszych sukcesów zaliczyć należy dobre tempo prac normalizacyjnych oraz



Rys. 3
Liczba prac badawczych w toku i liczba wykonanych oznaczeń analitycznych w pracowni chemicznej H. I. B.

dodatnie osiągnięcia w dziedzinie zorganizowania jednolitej kontroli produkcji na hutach. Po ukończeniu wstępnych prac w jesieni 1946 r., zagadnienia kontroli produkcji przeszły pod kompetencję Dyrektora Produkcji C.Z.P.H., Instytut zaś mógł się w poważniejszym zakresie zająć problemami czysto badawczymi, napływającymi z przemysłu. Kilka z pośród tych problemów zostało już pomyślnie rozwiązanych *), inne znajdują się w stadium daleko posuniętego opracowywania **). W każdym razie słuszność podstawowych założeń Hutniczego Instytutu Badawczego, tez o konieczności jak najściślejszego, organizacyjnego powiązania Instytutu z przemysłem hutniczym i konieczności istnienia tej placówki w bezpośrednim sąsiedztwie największych jednostek przemysłowych, została w ciągu dwu lat pracy Instytutu potwierdzona w całej rozciągłości.

Pomijając bezpośredni kontakt z zakładami, należącymi do Centralnego Zarządu Przemysłu Hutniczego, a częściowo również i do innych Centralnych Zarządów (np. Przemysłu Metalowego), Hutniczy Instytut Badawczy nawiązał współpracę z następującymi placówkami: Instytutem Naukowo-Badawczym Przemysłu Węglowego, Instytutem Przemysłu Chemicznego, Państwowym Instytutem Geologicznym, Instytutem Spawalniczym i Instytutem Badań Odlewnictwa. W zakresie tematyki i metodyki prac pozostajemy także w porozumieniu z wielu zakładami Akademii Górniczej i Politechniki Śląskiej oraz Wrocławskiej. Istnieją wszelkie szanse, że współpraca ta dostarczy szeregu obustronnych korzyści i przyczyni się do dalszego zacieśnienia węzłów między nauką a hutnictwem. Niewątpliwie z biegiem czasu, w miarę odżywania przemysłu na Ziemiach Odzyskanych, potrzeby badawcze będą coraz to większe i tylko „trzypiętrowa", o ile można się tak wyrazić, organizacja prac doświadczalnych będzie mogła zapewnić należyte sukcesy, czyli jak najdalej idące uniezależnienie się od licencji i dostaw zagranicznych. Nieodzownym warunkiem powodzenia tej akcji jest wszakże zerwanie z zasadą „każdy sobie" i przystąpienie do wydajnej pracy zespołowej.

Instytut zatrudnia dziś ogółem 9 inżynierów-chemików, 8 inżynierów-metalurgów, 7 inżynierów-mechaników, 3 magistrów chemii oraz 17 techników i laborantów ze średnim wykształceniem technicznym. Ważną pozycję w ogólnym bilansie pracowników Instytutu odgrywają dyplomanci wyższych uczelni. Dotąd prace ukończyli 2 absolwenci Politechniki Warszawskiej, 4 absolwenci Politechniki Śląskiej i 6 absolwentów Akademii Górniczej, a 14 dalszych prac dyplomowych jest obecnie w toku.

W ramach planu inwestycyjnego przewiduje się w ciągu 6 lat rozwój Instytutu do takiego stanu, aby pozwalał on na prowadzenie wszelkich prac badawczych, związanych z produkcją lub kontrolą materiałów wsadowych i pomocniczych oraz wytworów gotowych. Oprócz zaopatrzenia w pracownie ścisłe, Instytut musi być wyposażony w urządzenia pół-techniczne, pozwalające na wytworzenie i przerobienie wlewka o wadze 200 do 250 kg, począwszy od surowca mineralnego, a skończywszy na ostatecznym produkcie. Jedynie bowiem szczegółowe śledzenie całego cyklu wytwórczego, uruchomionego w skali próbnej, lecz dostatecznie dużej na to, aby z jego przebiegu móc wnioskować o technologicznych i gospodarczych aspektach normalnego procesu przemysłowego, może zapewnić osiągnięcie pełnowartościowych rezultatów praktycznych. W związku z tym, począwszy od 1947 r., realizowany będzie plan rozbudowy Instytutu, przewidujący w przyszłości urządzenie 8 hal technologi-

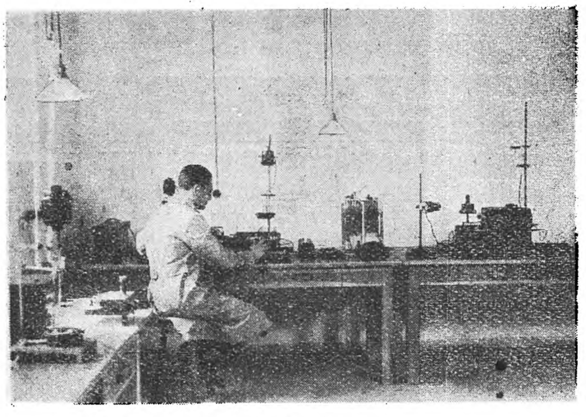
---

*) Np. opanowanie zjawiska łuszczenia się blach cynkowych, opracowanie inhibitora do wytrawiania stali, przyswojenie amerykańskiej metody badania hartowności tworzyw itd.

**) Np. zagadnienie wykorzystywania wypałków pirytowych, żużli martenowskich, odpadków po wytrawianiu blach kwasem siarkowym itd., opracowanie produkcji cegieł dolomitowych odpornych na działanie wilgoci, opracowanie produkcji tworzyw spiekanych itp.

cznych tudzież podwójnego pawilonu laboratoryjnego, w którym znajdą pomieszczenie: pracownia fizyczna i metalograficzna w jednym skrzydle, pracownia zaś chemiczna i fizyko-chemiczna w drugim. Pomijając więc rozwiązywanie bieżących zagadnień i opracowywanie problemów badawczych, Instytut, zgodnie z wymogami naukowej organizacji, zajmuje się obecnie dokładnym analizowaniem potrzeb i rozplanowywaniem poszczególnych stanowisk pracy w przyszłości.

Kończąc to krótkie sprawozdanie nie mogę powstrzymać się od wyrażenia podziękowania tym wszystkim, którzy swą radą, pomocą lub współpracą przyczynili się do realizacji dotychczasowych osiągnięć Hutniczego Instytutu Badawczego. Głęboką wdzięczność winniśmy zwłaszcza Ob. Ob. Wiceministrom Przemysłu płk. E.



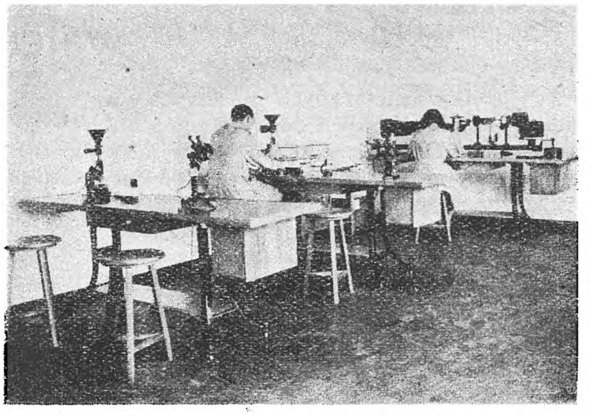
Rys. 4

Fragment pracowni elektrochemicznej

Szyrowi i doktorowi inż. J. Salcewiczowi, którzy, zarówno w okresie pobytu na Górnym Śląsku, jak i później, wielokrotnie udzielali Instytutowi swego poparcia. Niemałe zasługi w trudnym początkowym okresie położył także pełnomocnik Komitetu Ekonomicznego Rady Ministrów na Śląsk Opolski — inż. K. Szpigler.

Instytut nie byłby oczywiście ani w drobnej mierze tym, czym jest obecnie, gdyby nie pełen zrozumienia i życzliwości stosunek Generalnej Dyrekcji Centralnego Zarządu Przemysłu Hutniczego, w osobach generalnego dyrektora inż. I. Borejdy, byłego dyrektora technicznego inż. W. Żółkowskiego oraz dyrektora inż. St. Zygmuntowicza. Dyrektor Borejdo jest twórcą koncepcji Hutniczego Instytutu Badawczego.

Prezesowi inż. A. Zalewskiemu, inż. St. Holewińskiemu, dyrektorowi M. Radwanowi, a ostatnio inż. T. Malkiewiczowi, zawdzięczamy wiele cennych rad i wskazówek, zaś dyrektorom: L. Horochowi, St. Oleńskiemu i L. Lippokowi pełną życzliwości wyrozumiałość dla finansowych potrzeb deficytowej placówki, jaką jest

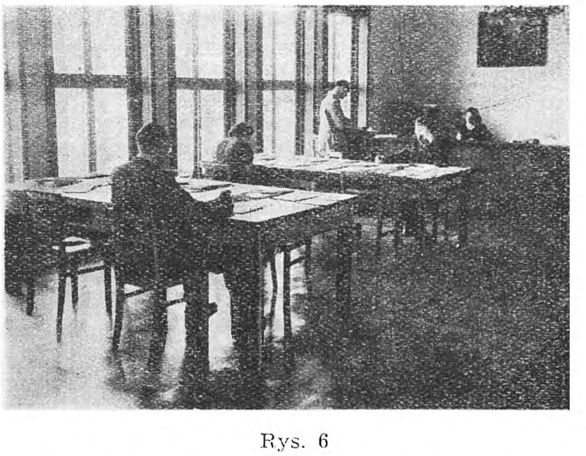


Rys. 5

Fragment pracowni metalograficznej

— niestety — każda placówka badawcza. Wiele myśli, które zostały zrealizowane, pochodzi od pierwszego dyrektora Instytutu, inż. St. Orzechowskiego.

Specjalne uznanie należy się gronu profesorów Akademii Górniczej, z dziekanem Wydziału Hutniczego, prof. drem A. Krupkowskim na czele. Niezmiernie przyjazny ich stosunek do nowopowstałej placówki stanowi najlepszy dowód bezpodstawności twierdzeń, jakoby przemysłowe laboratoria badawcze mogły stanowić szkodliwą konkurencję dla zakładów naukowych.



Rys. 6

Czytelnia Hutniczego Instytutu Badawczego

Wiedza rodzi wiedzę, tak jak technika pomnaża technikę. Groźnymi dla rozwoju placówek naukowych mogą być tylko: nieuctwo i gnuśność.

LESZEK ŚREDNICKI
Hutniczy Instytut Badawczy

Łuszczenie się blach cynkowych podczas walcowania*).

Omówienie różnych możliwych przyczyn powstawania wad na blachach cynkowych podczas walcowania. — Opis własnych doświadczeń i obserwacji, które pozwoliły ostatecznie na stwierdzenie, że najważniejszą przyczyną łuszczenia się blach są jamy usadowe, tworzące się w odlanych płytach cynkowych na skutek jednoczesnej krystalizacji metalu od dołu i od góry odlewu. — Zapewniając jednostronny odpływ ciepła z krzepnącego cynku (np. przez przykrycie formy ogrzaną blachą żelazną) można zjawisko późniejszego łuszczenia się blach całkowicie wyeliminować.

Zjawisko powstawania łusek na powierzchni blach cynkowych w czasie walcowania może być przypisywane:

1) wadom odlewu,
2) zanieczyszczeniom metalicznym,
3) zanieczyszczeniom tlenkowym,
4) nieodpowiednim warunkom walcowania.

Jeśli chodzi o pierwszy czynnik, to np. Schrader [1]) przywiązuje duże znaczenie do powierzchniowych wad odlewanych płyt cynkowych (jamy, wklęśnięcia, zagłębienia itp.), w które podczas walcowania wchodzi smar i pył, utrudniając zgrzewanie się metalu. Autor ten twierdzi, że udało mu się zwalczyć zjawisko powstawania łusek, nie mówi jednak, na jakiej drodze tego dokonał.

Wiele uwagi poświęca na ogół metalicznym domieszkom cynku. Zależnie od sposobu przeróbki i przeznaczenia ustalone zostały maksymalne granice zawartości takich składników, jak Fe, Sn, Sb, As, Cu i Cd, przy czym jednak poglądy praktyków na stopień szkodliwości poszczególnych zanieczyszczeń bynajmniej nie są zgodne. Tak np. źródła amerykańskie [2]) dopuszczają zawartość kadmu w cynku walcowniczym do 0,35%, podczas gdy niemieckie [4]) przeważnie ograniczają tę zawartość do 0,25%.

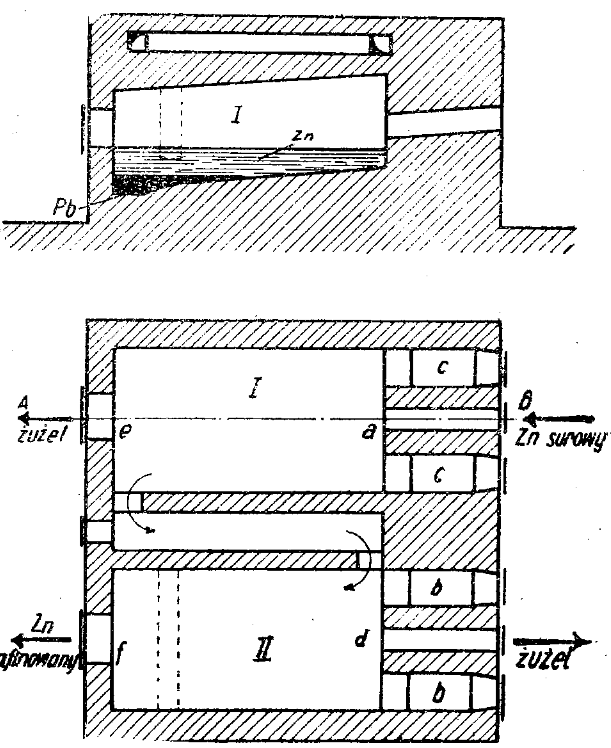
Tafel [3]) i kilku innych autorów podkreśla ujemny wpływ tlenku cynku, pochodzącego z utlenionego wsadu lub powstającego na skutek przegrzania kąpieli, wzgl. zbyt długiego przetrzymania jej przed odlaniem. Niestety jednak w literaturze nie ma żadnych ilościowych danych co do zawartości ZnO w cynku, a tym samym i na temat stopnia jego szkodliwości; przyczyną tego stanu rzeczy jest brak analitycznych metod określania tlenku cynku w cynku.

Warunki walcowania przypuszczalnie nie mają większego wpływu na omawiany w niniejszej pracy rodzaj wybraków. Warto wszakże w związku z tym wspomnieć o patencie Pierończyka [4]), który poleca wstępne wygładzanie płyt cynkowych bez użycia smaru. Widocznie Pierończyk stał, podobnie jak Schrader [1]), na stanowisku, że zanieczyszczenie nierównej powierzchni cynku smarem powoduje późniejsze braki.

Praca niniejsza miała na celu rozstrzygnięcie, który z wyżej podanych czynników jest najistotniejszy dla omawianego zagadnienia i ustalenie sposobu obniżenia procentu braków przy walcowaniu blach w jednej z hut krajowych.

Skład cynku surowego, przerabianego w walcowni huty, wynosi przeciętnie:

1,429 do 2,864% Pb; 0,06 do 0,14% Cd; 0,008 do 0,012% Fe. Rafinacja cynku odbywa się w 2 piecach płomiennych (50 i 60 t), dwutrzonowych, opalanych węglem. W 1-ej części pieca gromadzi się warstwa ołowiu, oddzielającego się na zasadzie różnicy ciężarów właściwych (rys. 1); z 2-ej części odbiera się cynk za pomocą czerpaka stalowego.



Rys. 1.
Schemat pieca rafinacyjnego

*) Streszczenie pracy dyplomowej, przedłożonej Wydziałowi Chemicznemu Politechniki Warszawskiej opracowane przez dra inż. M Śmiałowskiego.

Cynk rafinowany posiada skład:

1,019 do 1,222% Pb; 0,056 do 0,071% Cd; 0,008 do 0,010% Fe. Skład ten całkowicie odpowiada wymaganiom, stawianym np. przez Tafela [5]) dla dobrych sort cynku walcowniczego.

Co do zawartości Zn O w cynku rafinowanym nie posiadamy żadnych danych. Tlenek ten powstaje w czasie topienia metalu. Ze względu na znacznie niższy ciężar właściwy gromadzi on się głównie na powierzchni kąpieli, tworząc warstwę pyłu. Warstwa ta zawiera, prócz ZnO, domieszkę $Zn\ SO_4$ (ok. 1,3%) i Zn S (ok. 0,2%), a ponadto nieco pyłu węglowego i odpadków z wyprawy pieca. Zawartość cynku w tej mieszaninie wynosi ok 88%.

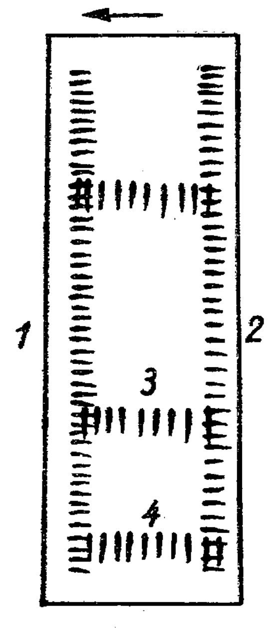
Warstwę żużla ściąga się raz na zmianę z 1-ej części pieca, a mniej więcej 2 razy na tydzień z 2-iej. Dla lepszego oddzielenia żużla od metalu sypie się co pewien czas na powierzchnię kąpieli niewielkie ilości salmiaku.

Ponieważ materiały wsadowe, wrzucane do pieca, ściągają żużel w głąb cieczy, pewna ilość ZnO zostaje w niej rozproszona. Także w chwili nabierania cynku czerpakiem cząsteczki żużla rozprzestrzeniają się w kąpieli i tworzą zawiesinę obcej fazy. Ponadto w momencie krzepnienia powstają pęcherze, wywołane wydzielaniem się gazów (głównie wodoru i CO), których rozpuszczalność przy obniżaniu temperatury znacznie maleje. Z tego względu, jak również z uwagi na mniejszą prężność par cynku i mniejszą rozpuszczalność ołowiu w niższych temperaturach, pożądane byłoby stosowanie w piecu rafinacyjnym temperatury możliwie niskiej. W praktyce nie można zejść poniżej 440°.

Odlewanie rafinowanego cynku odbywa się ręcznie do podgrzanych płaskich form żeliwnych, ustawionych na obwodzie ruchomego stołu. Formy posiadają wymiar dna 785 × 280 mm, głębokość 40 mm. Waga odlanej płyty cynkowej wynosi 58 kg *). Celem zapobieżenia przywierania płyty, jedną z krótszych ścian bocznych formy powleka się łojem. Po odlaniu cynku, z powierzchni metalu zgarnia się warstwę tlenków, utworzoną w czasie odlewania. Następnie przykrywa się formę blachą cynkową, celem obniżenia szybkości krzepnięcia metalu na powierzchni odlewu.

Dolne powierzchnie odlanych płyt są zawsze gładkie, z niewielkimi wgłębieniami, wywołanymi nierównościami formy. Natomiast górne powierzchnie przeważnie posiadają wady, a mianowicie: 1. jamy usadowe, częściowo pokryte warstwą dużych kryształów, 2. wklęśnięcia powierzchni, 3. wgłębienia między ziarnami. Wady te powstają na skutek skurczu odlewu przy krzepnięciu. Nie jest to jednak czynnik wyłącznie decydujący, gdyż w tych samych warunkach otrzymuje się niekiedy odlewy o dość gładkich powierzchniach górnych, wykazujących tylko charakterystyczne linie faliste (rys. 8). Wady, wymienione w punktach 1 — 3, występują na wszystkich odlewach, niezależnie od ich ciężaru. Lekkie odlewy jednak (14 kg) posiadają b. nieznaczne wgłębienia. Na górnych powierzchniach płyt średniej wagi (25 kg) występuje b. dużo tych wad, rozmieszczonych zazwyczaj w sposób dość regularny (rys. 2). Odlewy cięższe (58 kg) wykazują zwykle nieznaczną ilość wielkich jam lub wklęśnięć (rys. 5), ułożonych głównie na liniach, równoległych do dłuższych boków formy.

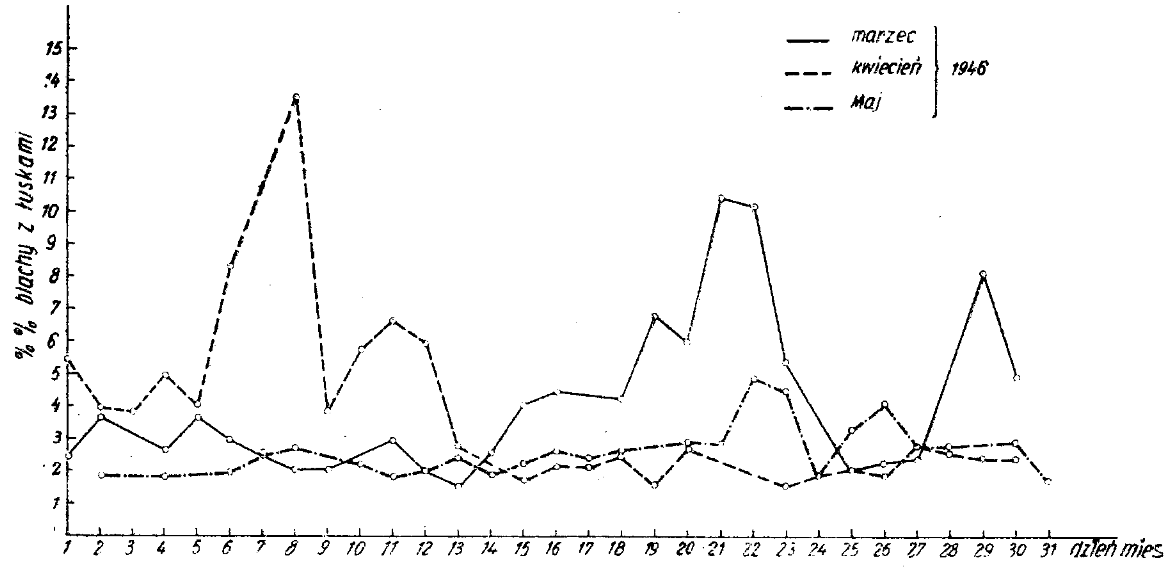
*) Przez stosowanie odpowiednich wkładek można uzyskiwać również mniejsze płyty, o wadze 25 lub 14 kg.



Rys. 2.
Schemat rozmieszczenia jam usadowych na powierzchni 25 kg odlewu cynkowego.

Pęcherze gazowe w płytach cynkowych najczęściej się nie tworzą, zapobiega im bowiem duża powierzchnia górna odlewu, podgrzanie formy i narastanie iglastych kryształów od dołu. Gdy temperatura płyt spadnie do 150 — 170° poddaje się je walcowaniu, najpierw wstępnemu, a później wykańczającemu (w pakietach). Gotowe blachy muszą być sortowane, gdyż wykazują najrozmaitsze braki, np.: 1) nieodpowiednią grubość, 2) nieodpowiednią długość, 3) sfałdowania, 4) załamania, 5) pęknięcia, 6) plamy, 7) pęcherze, 8) łuski.

Wady typu 1 — 4 powodowane są nieumiejętnym walcowaniem. Pękanie blach zachodzi w razie stosowania zbyt wysokiej temperatury walcowania lub w razie wyjmowania płyt z form przed całkowitym skrzepnięciem. Plany i pęcherze powstają na skutek wad odlewu i nieściągnięcia warstwy tlenków z odlanej płyty, jak również na skutek zbyt obfitego smarowania walców łojem. Wszystkie te wady dają się stosunkowo łatwo usunąć. Natomiast łuskom, które stanowią największy odsetek braków, nie umiano dotychczas w skuteczny sposób zapobiegać.



Rys. 3.
Procent blach z łuskami w ciągu 3 miesięcy obserwacji na hucie.

Rys. 3 przedstawia odsetek łusek w blachach wywalcowanych na jednej z hut w marcu, kwietniu i maju 1946 r. Jak widzimy, wada ta występuje w b. zmiennych ilościach *).

Łuski, występujące na blachach cynkowych w postaci cienkich blaszek, przyczepionych częścią swego obwodu do powierzchni arkusza (rys. 4), posiadają różną wielkość, od b. małej, aż do kilkudziesięciu cm^2 powierzchni. Kształt ich jest zazwyczaj wydłużony. Przebiegają najczęściej prostopadle do kierunku walcowania wykańczającego, a równolegle do kierunku walcowania wstępnego. Tworzą często skupienia w przybliżeniu prostopadłe do długości blachy, składające się z szeregu łusek różnej wielkości, nie zawsze z sobą połączonych. Czasem w pewnej odległości od takiego skupienia spotyka się drugie, podobnie zorientowane. Rzadziej występują łuski w postaci długiej (do 80 cm), zwężającej się linii, niekiedy przerywanej, przebiegającej mniej więcej prostopadle do kierunku walcowania wykańczającego. Niekiedy łuski spotyka się na jasno-szarych, matowych plamach.

Łuski występują prawie wyłącznie na jednej stronie arkusza blachy **), a mianowicie na tej, która odpowiada górnej powierzchni odlewu. Łuski odciskają się na przyległych arkuszach blachy, dając dokładną odbitkę, nieco ciemniej zabarwioną niż sama blacha. Łuszczeniu ulegają przede wszystkim grubsze blachy, od 0,4 mm grubości wzwyż. Na cieńszych spotyka się je rzadko.

Spośród przytoczonych spostrzeżeń najistotniejszym jest fakt występowania łusek na górnej powierzchni płyt. Fakt ten, zgodny z wynikami obserwacji Schradera i Pierończyka, został w toku niniejszej pracy potwierdzony z całą stanowczością.

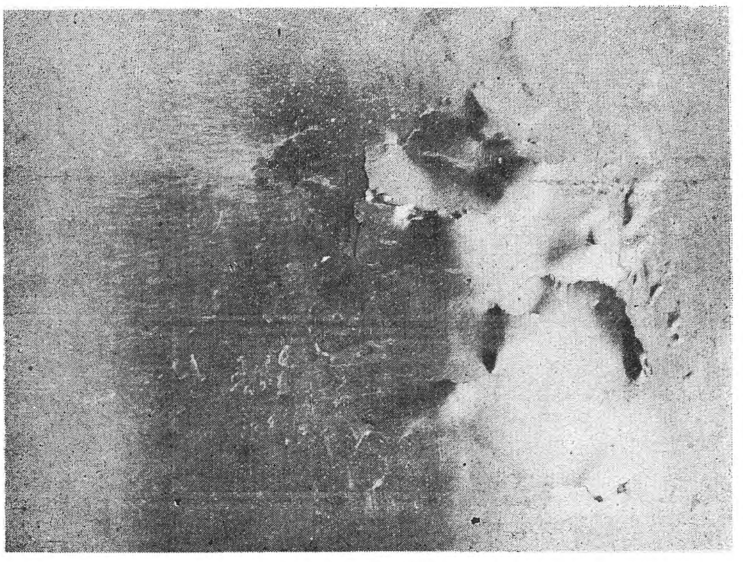
W celu jednoznacznego sprawdzenia, czy przypuszczenie Schradera co do wpływu jam usadowych jest słuszne, wykonano następujące doświadczenie: wszystkie głębokie jamy i wklęśnięcia na powierzchni odlanych płyt (jak np. na rys. 5 lub 6) znaczono za pomocą tłustej, czerwonej kredy. Po przepuszczeniu płyt przez walce wstępne okazało się, że w miejscach oznaczonych powstały bądź to dziury i pęknięcia, które spowodowały odrzucenie arkuszy przez brakarza przed pakietowaniem, bądź też nastąpiło zawalcowanie wad (rys. 7). Miejsca zawalcowane oznaczano ponownie kredą, puszczając arkusze w pakietach do walcowania wykańczającego. W pakietach tych znaleziono szereg łusek, występujących obok miejsc zabarwionych, a pod łuskami stwierdzono ślady kredy. Próba ta dawała wyraźne wyniki, zwłaszcza w przypadku blach grubych (np. 3 mm).

Opierając się na wynikach powyższych prób i na patencie Pierończyka, usiłowano zmniejszyć ilość łusek przez stosowanie wstępnego wygładzania płyt bez użycia smaru oraz przez przesypywanie wgłębień chlorkiem amonowym, który powoduje usuwanie ZnO z powierzchni cynku, a tym samym mógłby się przyczynić do zgrzewania się jam podczas walcowania, próby te jednak dały wyniki ujemne. Abstrachując od tego, że NH_4Cl powoduje występowanie plam na blasze, przyczynia się on do zwiększenia ilości łusek. Posypywanie płyt mieszaniną salmiaku z węglem drzewnym, chlorkiem sodowym, chlorkiem ołowiu lub fluorkiem wapnia, również nie dało korzystnych wyników.

---

*) Spadek % braków w połowie kwietnia można tłumaczyć tym, że huta przeszła na pracę 3-zmianową, dzięki czemu skrócił się czas przebywania cynku w piecu.

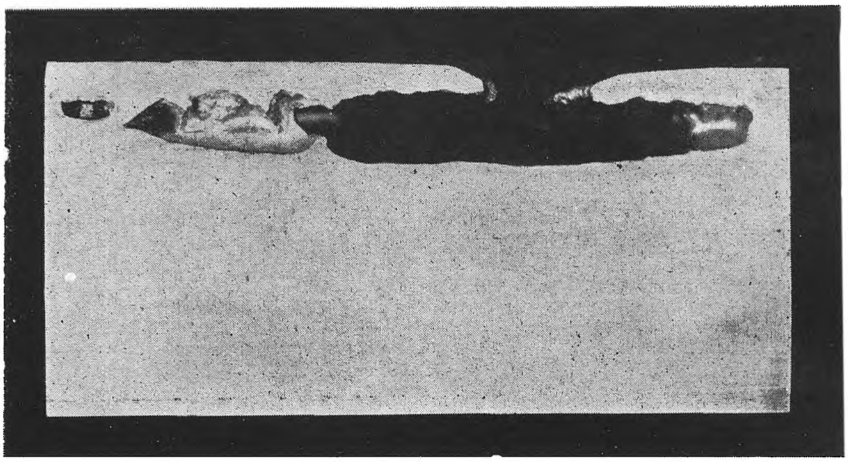
**) W ciągu 6-miesięcznych obserwacji znaleziono zaledwie kilka arkuszy z łuskami na obydwu powierzchniach.



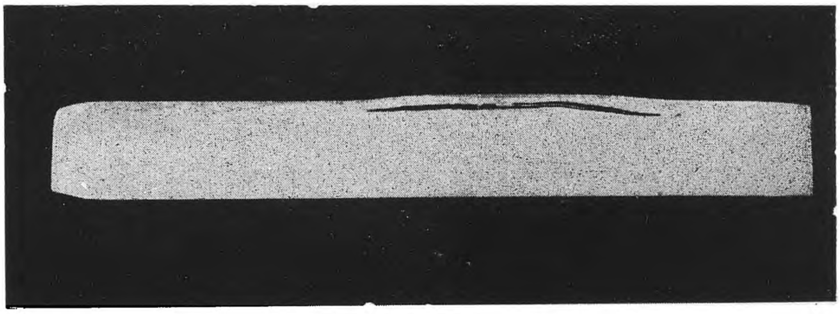
Rys. 4.
Łuski na powierzchni blachy cynkowej.



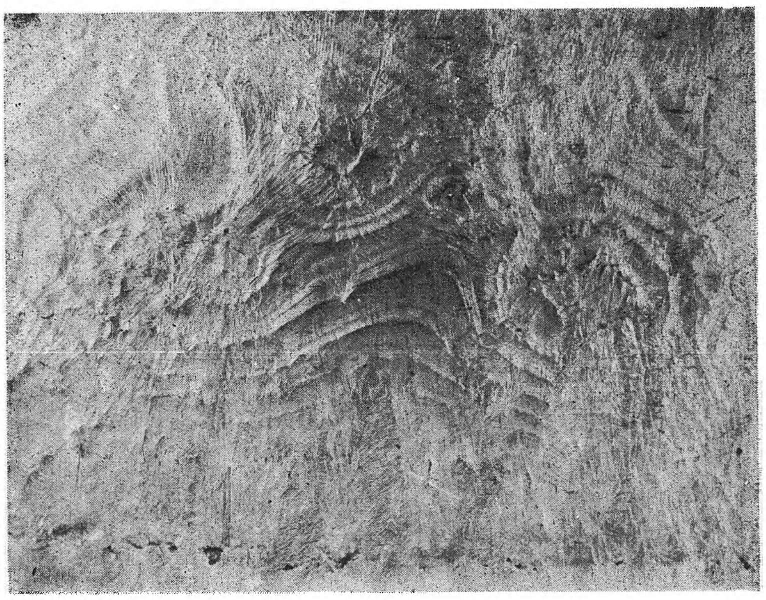
Rys. 5.
Jamy na powierzchni odlanej płyty cynkowej.



Rys. 6.
Jama usadowa w przekroju.



Rys. 7.
Zawalcowana jama usadowa w przekroju.



Rys. 8.
Górna powierzchnia płyty cynkowej z jej charakterytstycznym pofałdowaniem.

W świetle powyższych danych nie ulega zatem wątpliwości, że najważniejszym źródłem łusek są wady powierzchniowe odlanych płyt. Formę szczególnie niebezpieczną stanowi jama częściowo (rys. 6) lub całkowicie zamknięta. Szerokie, otwarte wgłębienia powodują najczęściej występowanie wyraźnie widocznych pęknięć lub dziur, które stają się przyczyną odrzucenia arkuszy już w czasie walcowania wstępnego.

Dalsze obserwacje zjawiska łuszczenia się cynku pozwoliły na stwierdzenie, że łuski mogą powstawać również na skutek innych czynników, a przede wszystkim z powodu występowania pęknięć w odlewach. Pęknięcia te tworzą się wtedy, gdy odlew przywrze do nieposmarowanych ścian formy (następuje to najczęściej przy krótszej ściance, do której robotnik ściąga warstwę tlenków po odlaniu), albo gdy zaklinuje się w wyżłobieniach, jakie z biegiem czasu użytkowania form powstają na ich powierzchni. W obu przypadkach odlew po skrzepnięciu zostaje zamocowany we wnętrzu formy i w związku z tym ulega często pękaniu *). Pęknięcia występują na obydwu powierzchniach odlewu. Jedno z zaobserwowanych pęknięć, przebiegające prostopadle do długości płyty (na dolnej jej powierzchni), posiadało charakter międzykrystaliczny, co dowodzi, że powstało ono przy temperaturze nie wiele niższej od punktu krzepnięcia. Na górnej powierzchni odlewów spotykano najczęściej pęknięcia śródkrystaliczne, powstałe widocznie przy niskich temperaturach, przy których substancja międzykrystaliczna wykazuje wytrzymałość większą niż same ziarna.

Fakt, że zaklinowywanie się odlewów w formach, powodujące pękanie płyt, pociąga następnie za sobą łuszczenie się blach, został stwierdzony serią obserwacji. Jak dowodzą dane, przytoczone w poniższej tablicy, zaklinowane odlewy wykazują znacznie większy % blach z łuskami, niż płyty, które łatwo dały się wyjąć z formy.

TABLICA I.

Występowanie łusek w zaklinowanych odlewach, w porównaniu z przeciętnym dziennym % łusek.

Liczba odlewów zaklinowanych w formie	Liczba arkuszy	Liczba arkuszy z łuskami	% łusek	Dzienny % łusek
4	16	4	25	2,8
15	32	10	31	6,2
16	32	5	16	1,5
16	32	3	9	2,0

Przekonano się wreszcie, że przyczyną występowania łusek bywa niedokładne ściągnięcie warstwy tlenków. Na błyszczących powierzchniach blachy powstają w tym przypadku jasnoszare, matowe plamy, na których częstokroć pojawiają się łuski.

Reasumując dochodzimy do wniosku, że łuszczenie się blachy cynkowej w czasie walcowania powodowane jest wadami odlewów, a więc: a) nierównościami górnych powierzchni, b) pęknięciami, c) tlenkiem, pozostawionym na górnych powierzchniach. Nieodzownym warunkiem eliminacji łusek jest więc otrzymywanie dobrych odlewów, nie wykazujących wad, wymienionych w punktach a — c.

Zastanawiając się nad przyczynami powstawania wad na górnych powierzchniach płyt, należy wziąć pod uwagę 2 wpływy: 1) skład cynku, 2) warunki odlewania i krzepnięcia metalu. Jeśli chodzi o pierwszy punkt, ustalenie jakiejkolwiek bądź ścisłej zależności między zawartością składników cynku a jakością powierzchni odlewu nie jest na razie możliwe. Niektóre dane z literatury [4, 5]) zdają się tylko wskazywać, że ważną rolę w omawianym zagadnieniu odgrywają zanieczyszczenia tlenkowe, które przypuszczalnie obniżają napięcie powierzchniowe metalu i nadają mu mniejszą „płynność", a w związku z tym przyczyniają się do występowania wad powierzchniowych.

Środki, mające na celu polepszenie stanu powierzchni płyt, muszą zatem zmierzać w 2 kierunkach: 1) eliminacji tlenku cynku, 2) dobrania takich warunków krzepnięcia, które zapobiegałyby tworzeniu się jam i wgłębień w odlewach.

Ad. 1) Odlewanie cynku za pomocą środków, używanych np. w hutnictwie żelaza, stopów miedzi itp., nie jest możliwe. W cynkowniach stosuje się do tego celu chlorek amonowy, który w wyższych temperaturach rozkłada się według równań:

$$NH_4Cl = NH_3 + HCl$$
$$2NH_3 = N_2 + 3H_2$$

Powstający wodór in statu nascendi może redukować tlenek cynku, ale prawdopodobnie ważniejszą rolę odgrywają w tych warunkach reakcje rozpuszczania:

$$ZnO + 2NH_4Cl = ZnCl_2 + 2NH_3 + H_2O$$
$$ZnO + 2NH_4Cl = ZnOCl_2 + 2NH_3 + H_2$$

Faktem jest, że NH_4Cl, rzucony w gorącą płytę cynkową, odbarwia jej powierzchnię, właśnie wskutek rozpuszczania nalotu ZnO. Ponieważ jednak salmiak jest znacznie lżejszy od cynku, stosowane w praktyce posypywanie powierzchni kąpieli warstwą chlorku amonowego nie prowadzi do usunięcia ZnO, rozpuszczonego lub rozproszonego w całej masie metalu.

Celem dokładniejszego wypróbowania wpływu NH_4Cl wykonano doświadczenia, polegające na tym, że do stopionego cynku w piecu rafinacyjnym wkładano sondę w postaci naczynia stalowego z otworami, napełnionego salmiakiem i zaklejonego parafiną. Sondę trzymano w me-

*) Pękanie płyt może następować również na skutek innych przyczyn, np. z powodu nieostrożnego rzucania odlewów na wózek.

talu, poruszając nią tak długo, dopóki cały NH_4Cl nie uległ rozłożeniu i gazy nie przestały się wydzielać; trwało to 3 do 10 min., zależnie od wielkości ziarn salmiaku.

Postępowanie takie nie dało jednak dobrych rezultatów, w sensie poprawy powierzchni płyt, a powodowało jedynie przybieranie przez odlewy jasnej barwy srebrzystej. Podobnie działał fluorek amonowy, jako też mieszaniny salmiaku z solą kuchenną i węglem drzewnym, z chlorkiem ołowiu lub z fluorkiem wapnia. Wydaje się przeto, że rafinacja cynku, zmierzająca do obniżenia ogólnej zawartości ZnO, nie prowadzi do polepszenia stanu powierzchni odlewów, a w konsekwencji nie przyczynia się również do obniżenia % blach z łuskami.

Ad 2) Przebieg krystalizacji cynku jest uzależniony od szybkości chłodzenia, a więc od różnicy temperatur odlewanego cynku i formy, oraz od szybkości odprowadzania ciepła po odlaniu. W literaturze istnieją dane, że temperatura odlewania powinna być jak najniższa [5]). Celem sprawdzenia słuszności tego poglądu wykonano szereg prób, przeprowadzając odlewanie cynku przy różnych temperaturach, począwszy od 419 do 480°, przy czym temperaturę form zmieniano w granicach od 80 do 160°. Część doświadczeń przeprowadzono w ten sposób, że formy chłodzono od dołu wodą.

Wyniki tych prób nie pozwoliły na ustalenie jakiegokolwiek wyraźniejszego wpływu warunków odlewania na ilość i wiekość jam usadowych, jak również na strukturę cynku po skrzepnięciu. Stwierdzono jedynie, w przypadku stosowania b. szybkiego odlewania metalu, powstawanie struktur wybitnie iglastych, co zresztą nie pozostawało w żadnym związku ze stanem powierzchni płyt. Dłuższe obserwacje wyglądu odlewów pozwoliły natomiast na wykrycie szeregu innych czynników, dotychczas nieuwzględnionych.

Jak widzimy ze szkicu przedstawionego na rys. 2, jamy odlewnicze rozmieszczają się na powierzchni płyt w sposób dość regularny. Na powstawanie ich wpływa ruch stołu odlewniczego, bo jeśli stół obróci się w kierunku strzałki, to na skutek bezwładności pawstaną większe wgłębienia przy boku 1, niż przy boku 2. Największe jamy usadowe tworzą się jednak w tym miejscu formy, w które odlewacz leje cynk, a więc w punktach 3 i 4.

W tych miejscach forma silnie się nagrzewa, a w związku z tym cynk stygnie wolniej. Dalej okazało się, że zawartość pyłu w powietrzu hali wywiera duży wpływ na strukturę górnej warstwy odlewu, gdyż cząstki pyłu, osiadające na metalu, stają się ośrodkami krystalizacji i powodują powstawanie drobniejszych ziarn. Zarówno jednak stosowanie specjalnie skonstruowanych nadstawek, które miały zapewniać równomierne rozlewanie cynku na całą formę, jak również przysypywanie odlanego metalu pyłem w celu nadania mu drobnoziarnistej budowy powierzchni, nie powodowało obniżenia % łusek *). Nie uzyskano również poprawy przez nakrywanie form zimnymi arkuszami blachy cynkowej.

Eliminując poszczególne czynniki udało się wreszcie stwierdzić, że usunięcie jam usadowych daje się uskutecznić przez zapewnienie stopniowego krzepnięcia cynku od dołu ku górze. Cel ten daje się w najprostszy sposób osiągnąć za pomocą przykrywania form gorącą blachą (np. stalową, grubości 1,5 mm, ogrzaną przez zanurzenie w ciekłym cynku do temperatury początkowej ok. 450°). W tych warunkach powstają odlewy o powierzchni dość płaskiej, wykazującej charakterystyczne linie faliste **). Zwłaszcza szybko odlewane płyty, szczelnie przykryte gorącą blachą, wykazują korzystną strukturę przekroju oraz powierzchni metalu i w konsekwencji dają blachy całkowicie pozbawione łusek (tablica II).

Tablica II

Porównanie % wybraków normalnie występujących. z wynikami walcowania płyt, odlewanych pod przykryciem.

Liczba arkuszy blachy z odlewów, przykrywanych gorącą blachą	% blach z łuskami	Dzienny % blach z łuskami (z tej samej walcarki)
15	0	4,4
15	0	3,0
15	0	2,2

Przyczyną powstawania jam i wgłębień w pobliżu górnej powierzchni płyt jest fakt jednoczesnej krystalizacji metalu od dołu i od góry. Na skutek chłodzenia odlewu z góry zimnym powietrzem, metal zaczyna krzepnąć od nielicznych ośrodków krystalizacji, rozrastających się w kierunku poziomym ze znaczną szybkością; w kierunku pionowym kryształy narastają natomiast b. powoli, gdyż ogrzewa je gorący metal. W rezultacie zatem, na powierzchni odlewu powstają duże, płaskie ziarna. Równocześnie narastają iglaste kryształy od ścian i dna formy. Ostatecznie nieco poniżej powierzchni cynku powstaje „próżnia", którą wypełniają bądź to gazy, wydzielające się przy krzepnięciu, bądź też płaskie ziarna z powierzchniowej warstwy metalu. Pod wpływem różnic ciśnienia i własnego ciężaru warstwa ta, o ile jest jeszcze dość plastyczna, ulega odkształceniu, wytwarzając wgłębienie.

Powstrzymanie krystalizacji na górnej powierzchni odlewu, dające się osiągnąć przez

*) Stosowanie pyłu (SiO_2, ZnO, NH_4Cl, C) powodowało raczej wzrost ilości braków.

**) Przyczyną powstawania tych linii jest przypuszczalnie zjawisko tzw. „fal krystalizacji", tworzących się na skutek ruchów cieczy w momencie krzepnięcia [6]).

przykrycie formy gorącą blachą, skutecznie zapobiega powstawaniu jam, gdyż ostatnia porcja cieczy krzepnie w tym wypadku na powierzchni metalu. Korzystne wyniki zapewnia również szybkie odlewanie metalu, zapobiegające utlenianiu się cynku i powstawaniu dodatkowych ośrodków krystalizacji. Cynk krystalizuje wówczas w postaci iglastych ziarn, narastających od dołu ku górze.

W celu uniknięcia łuszczenia się blach cynkowych należy zatem:

1) Szybko odlewać płyty.
2) Prowadzić krzepnięcie płyt z dołu ku górze. Można to osiągnąć przez ogrzewanie górnej powierzchni odlewu gorącą blachą przykrywkową. Jednocześnie można chłodzić formę od dołu wodą.
3) Nie zdejmować blachy przed skrzepnięciem cynku.
4) Tlenki z odlewów starannie usuwać.
5) Dla zmniejszenia ilości ZnO, przedostającego się do odlewu, trzeba stosować zaporę w piecu, któraby zapobiegała napływaniu żużla do miejsca pobierania cynku czerpakiem *).
6) Celem uniknięcia występowania spękań w odlewach należy stosować formy bez wad powierzchniowych. Ściany form trzeba często smarować łojem. Nie można zbyt wcześnie wyjmować płyt i — przy układaniu ich na wózkach — rzucać nimi.

*) W niektórych naszych hutach zapory takie są stosowane.

LITERATURA.

1) E. Schrader. Zeitschrift für Metallkunde 23 (1931), 301.
2) Metals Handbook (1939), 1764.
3) V. Tafel. Lehrbuch der Metallhüttenkunde (1936).
4) J. Pieronczyk. Patent niemiecki Nr. 237 799 (Metall und Erz, 10 (1912/13), 23.
5) Zinktaschenbuch (1942).
6) C. Dauzere. Annales de physique (IX), 12 (1919), 5.

FRANCISZEK SUCHONEK
Hutniczy Instytut Badawczy

Makroskopowe oznaczanie stopnia zanieczyszczenia stali*).

Przeprowadzono porównanie wyników oznaczenia stopnia zanieczyszczenia stali za pomocą 3 metod: przełomu niebieskiego, toczenia schodpowego i oceny mikroskopowej wg Bolsovera. — Ustalono zakres stosowania tych prób, stwierdzono zasadniczą zgodność wyników i omówiono przyczyny rozbieżności w szczególnych przypadkach. — Zestawiono szeregi wzorcowe przełomów niebieskich.

Badanie stopnia zanieczyszczenia stali wtrąceniami niemetalicznymi ma doniosłe znaczenie dla produkcji hutniczej. Daje ono przesłanki dla oceny jakości stali, przy czym wyniki jego stanowią często podstawowe kryterium dla kwalifikacji materiału. Pozwala ono na wczesne usunięcie nieodpowiedniego wytopu, wlewka, czy półwytworu z procesu produkcyjnego, lub przeznaczenie ich na inne,mniej odpowiedzialne wytwory, zapobiegając nieraz znacznym stratom i kosztom.

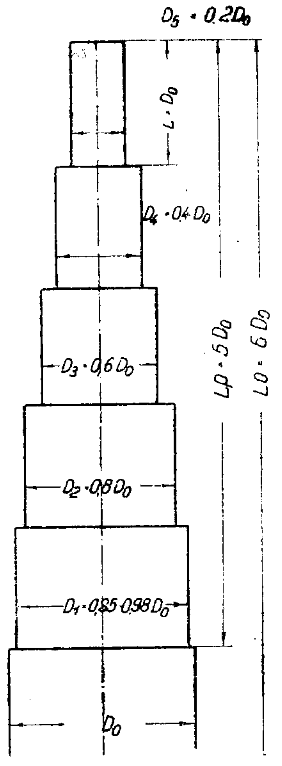
O ważności tego zagadnienia świadczy fakt, że metod oznaczania stopnia zanieczyszczenia opracowano b. wiele. Pochodzą one z okresu między pierwszą a drugą wojną światową, kiedy przemysł przetwórczy, a zwłaszcza lotniczy, w dążeniu do zapewnienia sobie możliwie jak najwyższych jakościowo materiałów, stawiał wygórowane, a niejednokrotnie nawet przesadne żądania co do ich czystości. Z tego okresu datuje się szereg mikroskopowych metod określania stopnia zanieczyszczenia jak metody: W. Zielera [1]), B. Rinmana i B. H. Kjerrmanów [2]), G. R. Bolsovera [3]), T. Włodka [4],K. Radźwickiego [5]), J. Czochralskiego [6]) i b. wiele innych. Wszystkie te metody posługują się albo pewnymi umownymi wzorcami, albo też przyjmują pewien sposób obliczania, dający w wyniku liczbową ocenę stopnia zanieczyszczenia przede wszystkim wtrąceniami mikroskopowymi, niewidzialnymi dla oka nieuzbrojonego. Metody mikroskopowe, przeważnie dość kłopotliwe, wymagające dużo czasu i nasuwające wiele zastrzeżeń, nie znalazły na ogół szerszego rozpowszechnienia. W ostatnich latach natomiast coraz większe zastosowanie znajdują próby makroskopowe, oceniające stopień zanieczyszczenia wyłącznie na podstawie wtrąceń, widocznych okiem nieuzbrojonym, a pomijające wtrącenia mikroskopowe. Łączy się to prawdopodobnie z dającą się zaobserwować zmianą poglądów, dotyczących wtrąceń niemetalicznych i ich wpływu na własności stali, zmianą co do przypisywania im mniejszego znaczenia i mniej szkodliwego działania, niż sądzono dawniej.

Makroskopowe metody oznaczania stopnia zanieczyszczenia z uwagi na swoją prostotę i łatwość wykonania, a przede wszystkim ze względu na swoją użyteczność dla kontroli wytwarza-

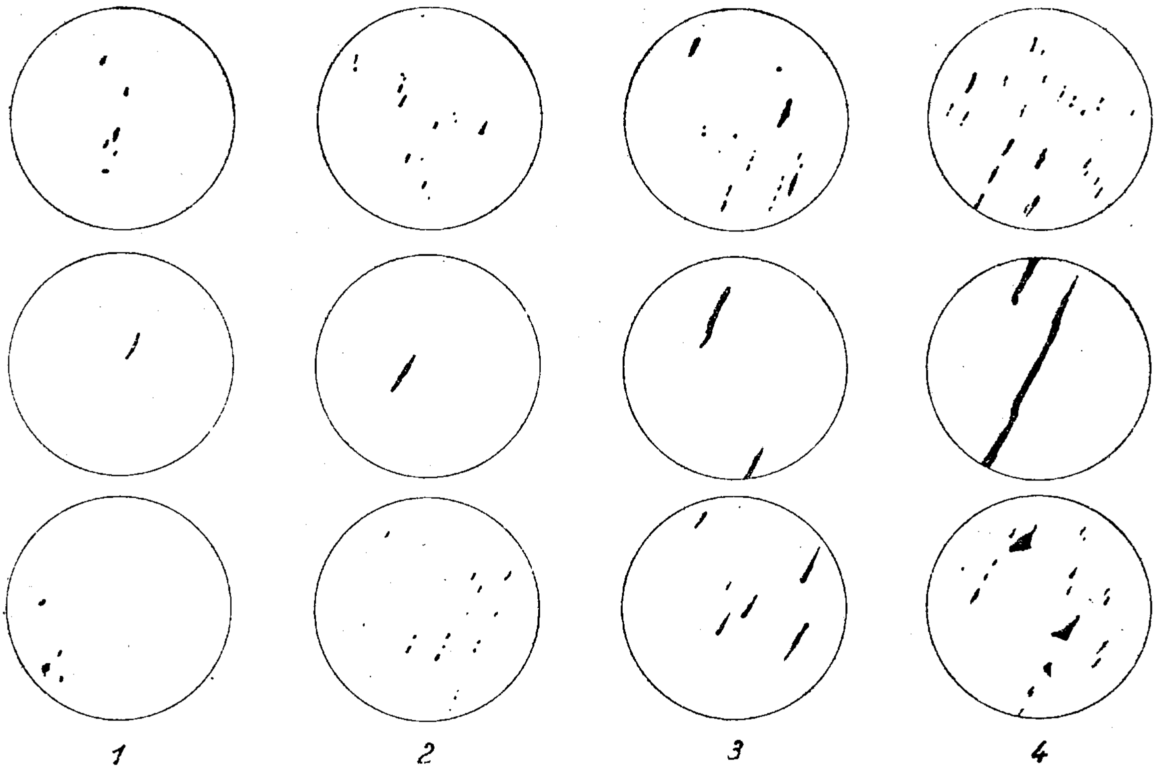
*) Streszczenie pracy dyplomowej, przedłożonej Wydziałowi Hutniczemu Akademii Górniczej w Krakowie, opracowane przez inż. St. Przegalińskiego.

nia stali, zasługują na większą uwagę i szerokie rozpowszechnienie. Do metod tych należy próba przełomu niebieskiego i próba toczenia schodkowego. Inne metody makroskopowe, jak trawienie głębokie i próba Baumanna, służą raczej do badania rozłożenia wtrąceń niemetalicznych niż do określenia stopnia zanieczyszczenia materiału.

Próba przełomu niebieskiego polega na wykorzystaniu zjawiska barw nalotowych, występujących przy ogrzaniu stali do temperatury ok. 300°, przy czym wtrącenia niemetaliczne, pozostając niezabarwione, występują w postaci jasnych, często srebrzysto-białych nitek na tle niebieskim, w sposób b. widoczny i kontrastowy. Próba ta została w 1946 r. omówiona na łamach „Hutnika" [7, 8]. Próba toczenia schodkowego, znana już od wielu lat, polega na obserwacji gładko otoczonych powierzchni próbki, idących schodkowo od warstwy zewnętrznej do wewnątrz materiału (rys. 1 — 3). Na rysunkach tych przedstawiono próbkę normalną, o schodkach kach wynoszących 20% średnicy pręta (próbka TS20, rys. 1) oraz próbkę powierzchniową, o schodkach wynoszących 5% średnicy pręta (próbka TS5, rys. 2). Obie te metody stosowane były dotychczas w kontroli hutniczej z powodzeniem, oddając duże usługi przy kwalifikacji materiału . Nie były one jednak znormalizowane ani co do sposobu wykonania, ani ujęcia ich wyników, ani oceny tych wyników, każdy bowiem obserwator oceniał ich wyniki subiektywnie. Ze względu na konieczność znalezienia wspólnego języka dla wszystkich zainteresowanych, obie te próby są obecnie przedmiotem prac normalizacyjnych *). W związku z tym wyłoniła się potrzeba zebrania materiału doświadczalnego dla ułożenia szeregów wzorcowych i opracowania sposobu liczbowego określania stopnia zanieczyszczenia, jak również dla porównania wyników tych prób z próbami mikroskopowymi.

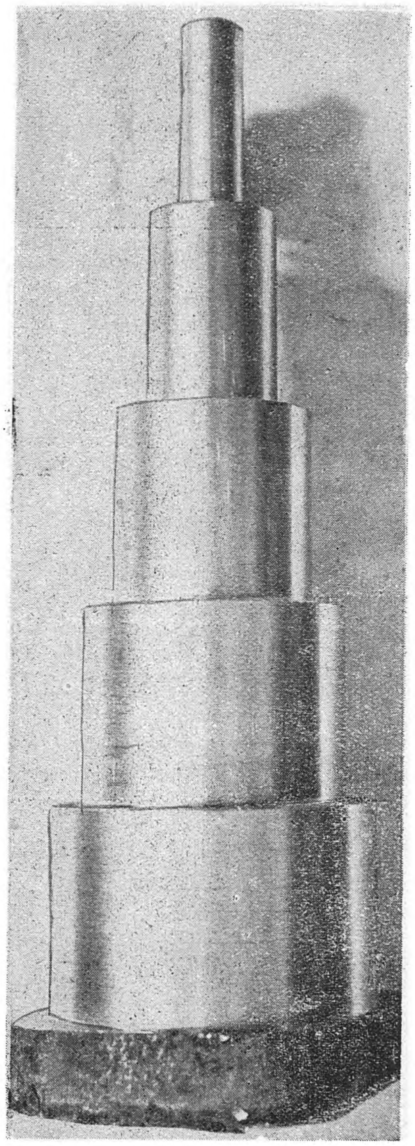


Rys. 3. Wymiary próbki schodowej.

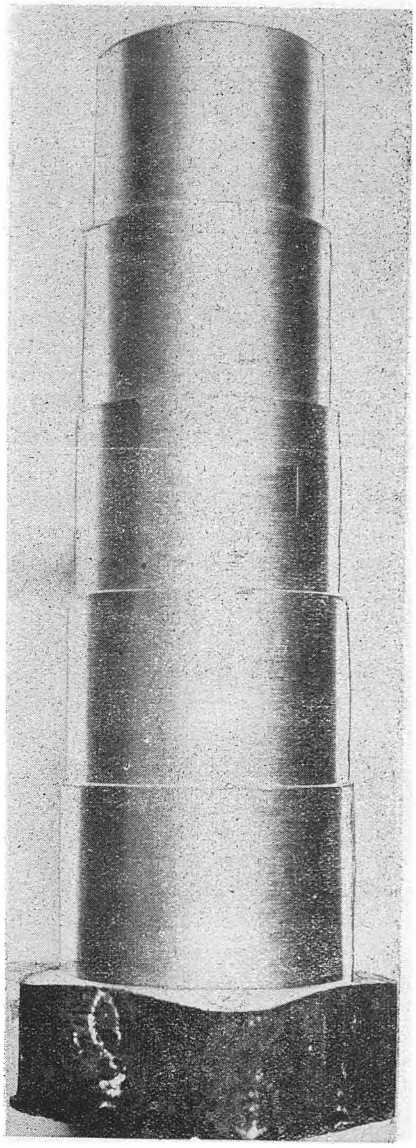


Rys. 4. Tabela wzorcowa do oznaczania stopnia zanieczyszczenia wg Bolsovera (metoda „Fox").

*) W Komisji Hutniczej I Polskiego Komitetu Normalizacyjnego. Projekty tychże norm będą ogłoszone w niedługim czasie.



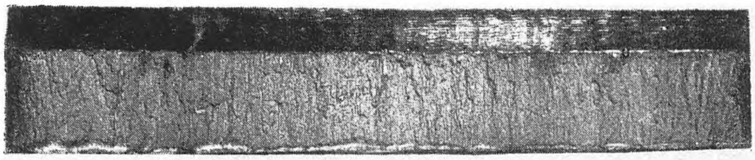
Rys. 1. Próbka schodkowa normalna (TS20 — schodki wynoszą 20% średnicy pręta). Widoczne wtrącenia na wszystkich schodkach.



Rys. 2. Próbka schodkowa powierzchniowa (TS5 — schodki wynoszą 5% średnicy pręta). Widoczne jedno duże wtrącenie na trzecim schodku.

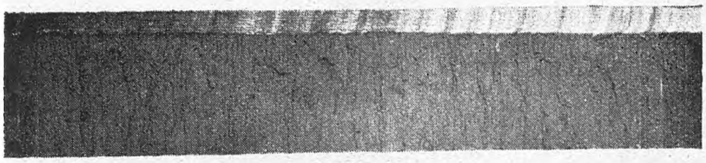
Przełomy niebieskie.

Rys. 5.



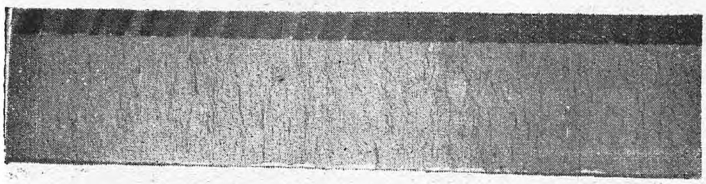
Próbka Nr 1
Wolny od wtrąceń.

Rys. 6.



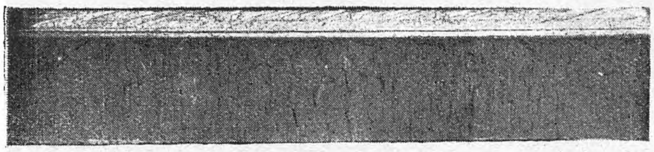
Próbka Nr 2
Dwa wtrącenia, długości ok. 3 mm na brzegach próbki.

Rys. 7.



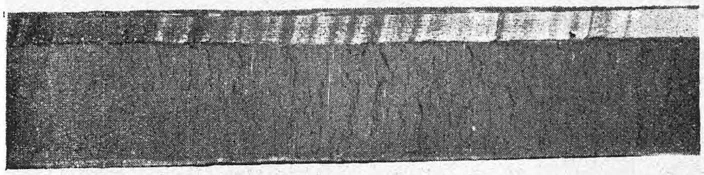
Próbka Nr 3
Pięć b. cienkich i mało wyraźnych wtrąceń, długości do 2 mm.

Rys. 8.



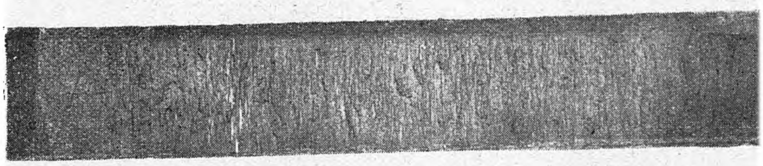
Próbka Nr 4
Kilka b. cienkich i mało wyraźnych wtrąceń różnej długości.

Rys. 9.



Próbka Nr 5
Kilkanaście b. cienkich i mało-wyraźnych wytrąceń różnej długości.

Rys. 10.



Próbka Nr 6
Kilkanaście cienkich i grubszych wtrąceń, częściowo skupionych razem.

Rys. 11



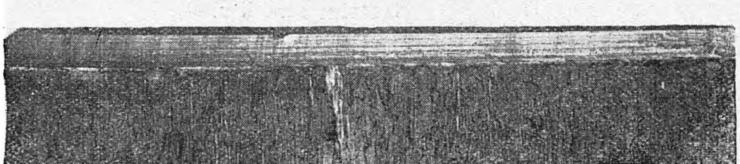
Próbka Nr 7
Kilka grubszych oraz kilkanaście mało widocznych wtrąceń.

Rys. 12.



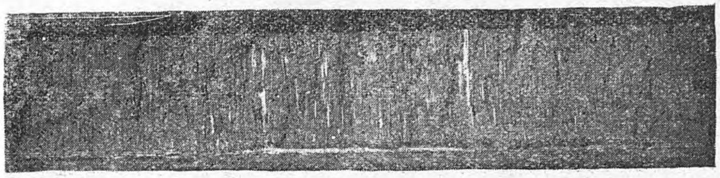
Próbka Nr. 8
Kilkadziesiąt cienkich wtrąceń różnej długości.

Rys. 13..



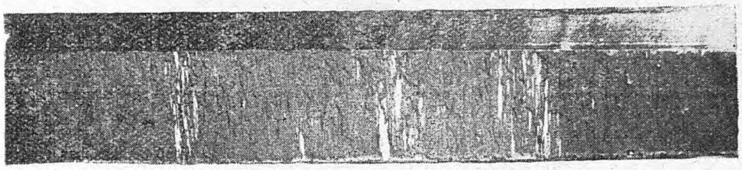
Fróbka Nr 9
Kilkadziesiąt wtrąceń różnej grubości i długości przeważnie skupionych w środku próbki.

Przełomy niebieskie.



Rys 14.

Próbka Nr 10
Liczne wtrącenia, różnej grubości i długości.



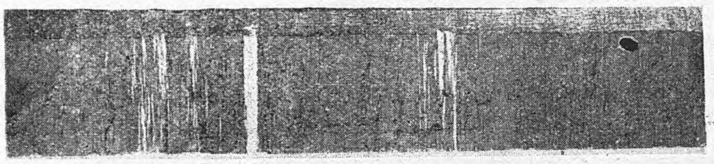
Rys. 15.

Próbka Nr 11.
Liczne, b. grube wtrącenia, zgrupowane w 3 gniazdach lokalnych.



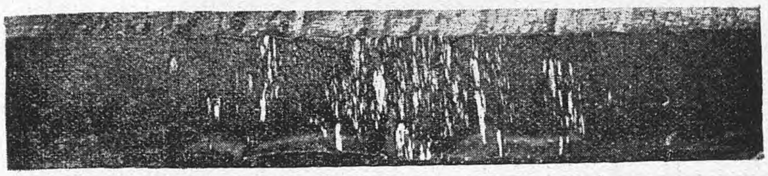
Rys. 16.

Próbka Nr 12.
Liczne, przeważnie małe wtrącenia, zgrupowane w środku próby.



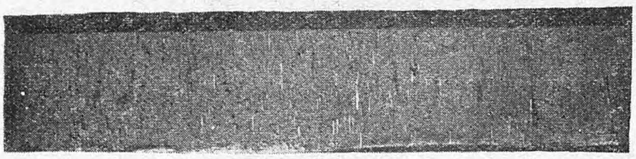
Rys. 17.

Próbka Nr 13.
B. grube i długie wtrącenia oraz liczne drobniejsze.



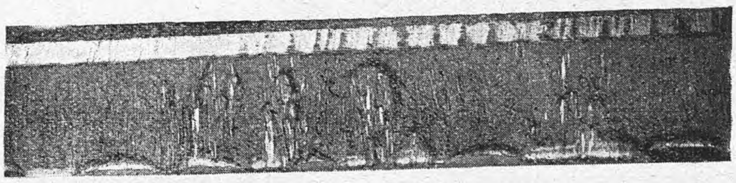
Rys. 18.

Próbka Nr 14.
B. liczne, grube wtrącenia, o różnej długości.



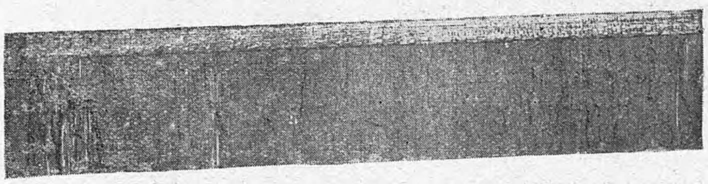
Rys. 19.

Próbka Nr 15.
Wtrącenia, rozłożone równomiernie.



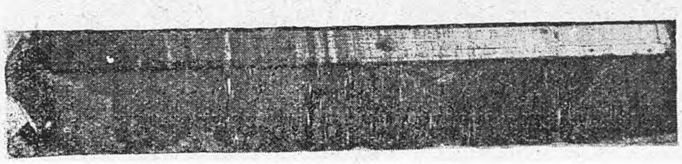
Rys. 20.

Próbka Nr 16.
Wtrącenia, rozłożone nierównomiernie,



Rys. 21.

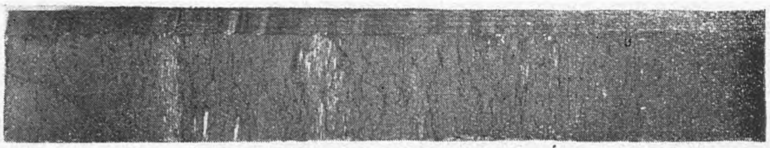
Próbka Nr 17.
Wtrącenia, skupione przy brzegach.



Rys. 22.

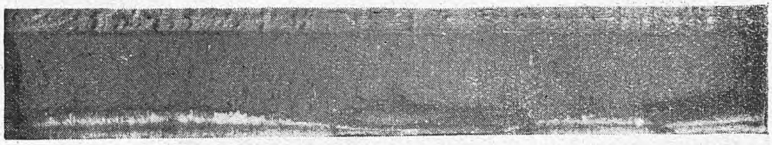
Próbka Nr 18.
Wtrącenia, skupione w środku próby, brzegi czyste.

Przełomy niebieskie.



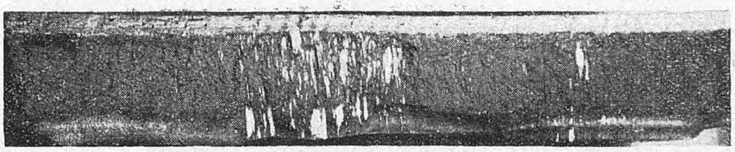
Rys. 23.

Próbka Nr 19
Miejscowe skupienia (gniazda) wtrąceń.



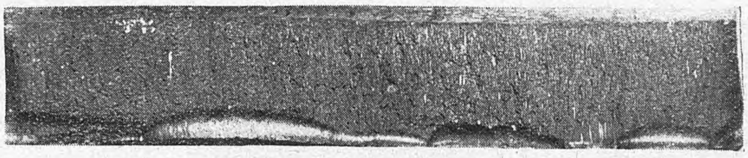
Rys. 24.

Nieznacznie zanieczyszczony małymi wtrąceniami niemetalicznymi.



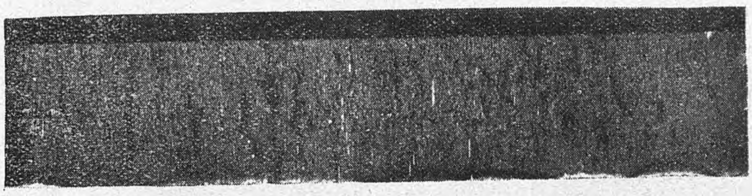
Rys. 25.

Silnie zanieczyszczony dużymi wtrąceniami niemetalicznymi.



Rys. 26.

Próbka Nr 20
Wtrącenia mało wyraźne, słabo odbijające się od podłoża.



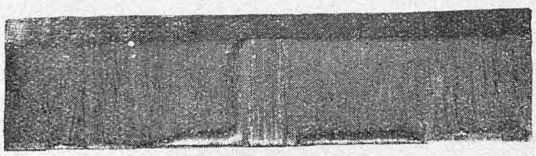
Rys. 27.

Próbka Nr 21
Wtrącenia wyraźne.



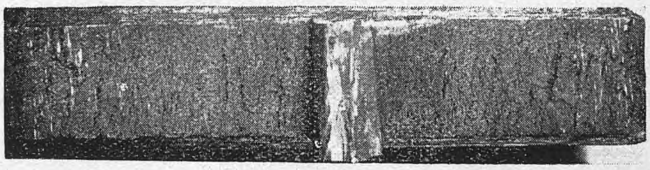
Rys. 28.

Próbka Nr 22
Wtrącenia b. wyraźne, kontrastowe.



Rys. 29.

Ze śladem jamy usadowej.



Rys. 30.

Z wyraźnym śladem jamy usadowej i wtrąceniami na brzegach próbki.



Rys. 31.

Z szerokim śladem jamy usadowej.

Charakter przełomu niebieskiego i różnorodność obserwowanych na nim zjawisk utrudnia w wysokim stopniu, liczbowe ujęcie wyników tej próby; z tego powodu projekty normalizacyjne przewidują posługiwanie się szeregami wzorcowymi. Natomiast z próby schodkowej można względnie łatwo uzyskać liczbę, określającą stopień zanieczyszczenia materiału; przykład takiego obliczenia podany jest w tablicy I. Dla porównania wyników obu powyższych prób z metodami mikroskopowymi wybrano metodę Bolsovera [3]), stosunkowo najbardziej na zachodzie rozpowszechnioną (tzw. metoda „Fox"). Polega ona na oznaczaniu stopnia zanieczyszczenia przy powiększeniu × 130 na 60 polach widzenia, wzdłuż przekątnych szlifu wzdłużnego, wyciętego z materiału przekutego na pręt ⌀ 35 mm, przy użyciu tabeli umownych wzorców (rys. 4).

Tablica I.
Przykład obliczenia stopnia zanieczyszczenia próbki schodkowej.

Klasa wielkości wtrąceń		a	b	c	d	e
Długość wtrąceń w mm.		<2	2 – 4	4 – 10	10 – 20	>20
Ilość wtrąceń (rys) znalezionach na poszczególnych schodkach	I	2	1	3	2	0
	II	3	0	1	0	0
	III	3	2	0	0	0
	IV	1	2	0	0	0
	V	2	2	0	0	0
Suma		11	7	4	2	0
Mnożnik		1	3	7	15	30
Iloczyny		11	21	28	30	0

Stopień zanieczyszczenia próbki
11 + 21 + 28 + 30 = 90

Tablica II.
Przykład obliczenia stopnia zanieczyszczenia wg Bolsovera (met. „Fox")

a) Stopień zanieczyszczenia pola wg tabeli wzorcowej (rys. 4)	0	1	2	3	4	Suma
b) Ilość pól badanych	18	30	10	2	0	60
c) Iloczyny a x b	0	30	20	6	0	56

Stopień zanieczyszczenia próbki = 56

Obliczenie stopnia zanieczyszczenia materiału wg tej metody podaje tabela II.

Tablica III.
Skład chemiczny, pochodzenie i miejsce pobrania prób.

Próbka	Skład chemiczny w % %								Piec	Miejsce pobrania próbki
	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo		
1	0.14	1.29	0.08	0.016	0.010	1.30	–	0.30	elektr	od głowy
2	0.36	0.76	0.35	0.035	0.035	—	–	–	marten.	,, ,,
3	0.42	0.50	0.31	0.024	0.026	0.05	–	–	marten.	od stopy
4	0.45	0.60	0.33	0.018	0.022	–	–	–	marten.	,, ,,
5	0.46	0.76	0.38	0.028	0.024	0.27	–	–	marten.	,, ,,
6	0.37	0.68	0.29	0.020	0.026	–	–	–	marten.	,, ,,
7	0.34	0.60	0.28	0.021	0.023	–	0.12	–	marten.	,, ,,
8	0.12	1.03	0.15	0.016	0.011	1.32	0.11	0.30	elektr.	,, ,,
9	0.18	0.45	0.32	0.015	0.029	–	–	–	marten.	,, ,,
10	0.17	0.87	0.25	0.016	0.015	1.15	0.06	0.26	elektr.	,, ,,
11	0.42	0.50	0.31	0.024	0.026	0.05	–	–	marten.	od głowy
12	0.45	0.68	0.32	0.021	0.027	–	0.08	–	marten.	od stopy
13	0.29	0.66	0.35	0.020	0.021	0.08	—	–	marten.	od głowy
14	0.13	0.48	0.36	0.014	0.026	0.0[illegible]	0.10	–	marten.	od stopy
15	0.13	1.15	0.28	0.020	0.016	1.31	0.04	0.25	elektr.	od głowy
16	0.15	0.46	0.31	0.023	0.026	0.05	0.10	–	marten.	od stopy
17	0.39	0.65	0.33	0.029	0.030	0.04	0.08	–	marten.	od głowy
18	0.48	0.75	0.30	0.022	0.027	0.11	0.14	–	marten.	od stopy
19	0.45	0.68	0.32	0.021	0.027	–	–	–	marten.	,, ,,
20	0.14	0.49	0.30	0.017	0.025	0.06	0.12	–	marten.	,, ,,
21	0.13	1.15	0.28	0.020	0.016	1.31	0.04	0.25	elektr.	od głowy
22	0.42	0.50	0.31	0.024	0.026	0.05	–	–	marten.	od stopy

Badania porównawcze przeprowadzono na zasadowych stalach węglowych i niskostopowych, których skład chemiczny podano w tabeli III.

Wlewki okrągłe, o wymiarach: średnica dolna — 285 mm, średnica górna — 315 mm, wysokość — 1035 mm, walcowano na kęsy o przekroju □ 100 mm, otrzymując 7-krotny stopień przeróbki plastycznej. Z kęsów tych, w odległości 20% całkowitej długości od strony głowy i 5% od strony stopy, odcinano próby, długości ok. 350 mm na toczenie schodkowe (próbka normalna TS 20, rys. 1) i bezpośrednio po nich tarcze grubości 25 — 30 mm na przełom niebieski; wszystkie próby oznaczono numerem wytopu, marką stali i literami S (stopa) i G (głowa).

Próbki do badań metodą Bolsovera wykonano ze zbadanych próbek schodkowych: w tym celu każdy pierwszy schodek (⌀ 98 mm) przekuwano na pręt o średnicy ⌀ 35 mm, z którego odcinano tarczę grubości 15 mm i na jej przekroju wykonywano szlif wzdłużny do kierunku przeróbki plastycznej. Ogółem zbadano 130 wlewków z tyluż wytopów różnych stali, uzyskując 200 prób przełomu niebieskiego (po jednej od stopy i głowy z każdego wlewka). Po wybraniu z tej liczby bardziej typowych okazów, począwszy od materiału zupełnie czystego aż do silnie

zanieczyszczonego, wykonano dla nich próby toczenia schodkowego i określono stopień zanieczyszczenia metodą Bolsovera. Takie same próby wykonano również dla przełomów, wykazujących charakterystyczne zjawiska co do rozłożenia i kontrastowości wtrąceń. Wyniki badań zestawiono w tablicy IV; fotografie przełomów przedstawione są na rys. 5 — 31.

Rys. 5 —18 przedstawiają szereg 14 wzorców (próbki 1 — 14), charakteryzujący różny stopień zanieczyszczania przełomu niebieskiego, począwszy od materiału zupełnie czystego (próbka Nr. 1, rys. 5) do nadzwyczajnej silnie zanieczyszczonego (próbka Nr. 14, rys. 18).

Porównując przełomy niebieskie tego szeregu z odpowiednimi próbami schodkowymi i wykami badań metoda Bolsovera, można stwierdzić dość daleko posuniętą zgodność wyników uzyskanych tymi 3 drogami. Liczby, charakteryzujące stopień zanieczyszczenia, uzyskane na próbkach schodowych, rosną naturalnie szybciej, niż uzyskane sposobem Bolsovera, dzięki zastosowaniu większych mnożników. Przy b. czystym materiale (próbka Nr. 1, rys. 5), kiedy ani złom niebieski, ani toczenie schodkowe nie wykazują w ogóle zanieczyszczeń, metoda Bolsovera daje już wyraźny stopień zaneczyszczenia; przyczyną tego są wtrącenia wielkości mikroskopowej, niewidoczne gołym okiem na powierzchni przełomu, ani próbki schodkowej. Dalsza grupa próbek, pochodzących z materiału dość czystego (próbki 2 — 6, rys. 6 — 10), wykazuje dużą zgodność przełomu niebieskiego z toczeniem schodkowym i stały wzrost stopnia zanieczyszczenia, natomiast stopień zanieczyszczenia, obliczony metodą Bolsovera, jest w tej grupie prawie jednakowy. Rozbieżności tej nie można przypisać przyjęciu dla próby schodkowej większych mnożników, gdyż większych wtrąceń niemetalicznych w owej grupie próbek prawie wcale się nie spotyka. Różnice te należy przypisać temu, że przy materiale, nieznacznie zanieczyszczonym, łatwiej napotkać wtrącenia na silnie rozwiniętej powierzchni przełomu niebieskiego, lub dużej powierzchni próbki toczonej, niż na małej powierzchni szlifu. Próbki, bardziej zanieczyszczone (Nr. 7 — 9, rys. 11 — 13), dają przy metodzie mikroskopowej gwałtowny wzrost liczby, wyrażającej stopień zanieczyszczenia, podczas gdy przy toczeniu schodowym wartość ta wzrasta wolniej; jak wynika z tablicy IV na szlifie obserwuje się wówczas więcej prób o znacznym stopniu zanieczyszczenia. Między próbką Nr 6 a 7 zarysowuje się więc wyraźna granica, jeśli chodzi o stopień zanieczyszczania wtrąceniami mikroskopowymi. Przy próbach makroskopowych granica ta zarysowuje się dopiero między próbką Nr 8i 9: wartość uzyskana z toczenia schodkowego wykazuje tu gwałtowny wzrost, na przełomie niebieskim widać dużą liczbę małych wtrąceń, a obok nich pojawiają się wtrącenia b. duże. Na dalszych próbkach stopień zanieczyszczenia wg Bolsovera wzrasta już nieznacznie (małe mnożniki, najwyżej $\times$ 4), natomiast zarówno przełom niebieski, jak i próba schodkowa wykazują silne zwiększanie stopnia zanieczyszczenia. Próbki te (Nr 10 — 14, rys. 14 — 18) przedstawiają materiał zanieczyszczony w tak wielkim stopniu, że musi być on zupełnie wyeliminowany z produkcji.

Należy podkreślić, że między wynikami przełomu niebieskiego, toczenia schodkowego i metody Bolsovera mogą wystąpić znaczne rozbieżności, jeśli wtrącenia są rozłożone w materiale w sposób niejednostajny. Szereg pięciu próbek (Nr 15 — 19 ,rys. 19 — 23) przedstawia kilka typowych przypadków różnego rozłożenia wtrąceń niemetalicznych: równomiernego, nierównomiernego, skupień przy powierzchni pręta, skupień w środku pręta- wreszcie skupień lokalnych. Przy nierównomiernym rozłożeniu lub skupieniach wtrąceń, zgodność wyników omawianych 3 metod może się b. zmniejszyć: na próbce schodkowej niektóre gniazda mogą ulec zupełnemu stoczeniu, inne zostaną przypadkowo wydobyte na powierzchnię; płaszczyzna przełomu niebieskiego może również przypadkowo ominąć lub natrafić na większe skupienia. To samo odnosi się do szlifu mikroskopowego i to w stopniu jeszcze silniejszym. Przy stwierdzeniu nierównomiernego rozłożenia wtrąceń nie powinno się więc ograniczać do jednej metody badania lecz wykonać próby porównawcze, uzupełniające — innymi metodami. Przy niedostatecznym obcięciu materiału od stopy i od głowy mogą również wystąpić znaczne różnice na próbkach, nawet nieznacznie od siebie oddalonych. Rys. 24 i 25 przedstawiają przełom niebieski, wykonany na próbkach, odciętych od stopy z tego samego wlewka w odległości 1 m od siebie. Dalsze próbki (Nr 22 — 24, rys. 26 — 28) ilustrują wpływ kontrastowości wtrąceń na przełomie niebieskim na ocenę stopnia zanieczyszczenia. Te 3 próbki wykazują zbliżone wyniki przy metodzie Bolsovera, gdy tymczasem na przełomie niebieskim próbka 22 wygląda na bardziej czystą niż próbka 24. Czynnik kontrastowości wtrąceń może więc mieć duży wpływ na ocenę przełomu niebieskiego. Oprócz wtrąceń niemetalicznych można na przełomie niebieskim zaobserwować niekiedy pozostałości jamy usadowej. Zaznacza się ona, jak widać na rys. 29 — 31, w sposób b. wyraźny i łatwy do rozpoznania.

Z powyższego wynika, że zebrany materiał doświadczalny pozwala na ułożenie szeregów wzorcowych dla oznaczenia stopnia zanieczyszczenia, sposobu rozłożenia i kontrastowości wtrąceń niemetalicznych na przełomie niebieskim. Dla oceny stopnia zanieczyszczenia można stosować szereg wzorcowy, podany wyżej (próbki 1 — 14), albo uprościć go przez stworzenie kilku np. 5 zasadniczych grup wzorcowych, zawierających po parę typowych przykładów. Grupy te winny odpowiadać pewnym zakresom liczb zanieczyszczenia, uzyskanych z próby schodko-

TABLICA IV.

Zestawienie wyników badania przełomu niebieskiego, toczenia schodkowego i szlifów metodą Bolsovera.

Próbka	Przełom niebieski	Toczenie schodkowe: Długość w mm / Mnożnik	< 2 / 1	2–4 / 3	4–10 / 7	10–20 / 15	> 20 / 30	Wynik badania	Metoda Bolsovera „Fox": Stopień zanieczyszczeń	0	1	2	3	4	Wynik badania
1	Wolny od wtrąceń (rys. 5)	Ilość wtrąceń	0	0	0	0	0		Ilość pól	49	10	1	0	0	
		Iloczyn	0	0	0	0	0	0	Iloczyn	0	10	2	0	0	12
2	Dwa wtrącenia długości ok. 3 mm na brzegach prób (rys. 6)	Ilość wtrąceń	1	2	0	0	0		Ilość pól	30	27	3	0	0	
		Iloczyn	1	6	0	0	0	7	Iloczyn	0	27	6	0	0	33
3	5 b. cienkich i mało wyraźnych wtrąceń, długości do 2 mm (rys. 7)	Ilość wtrąceń	3	2	0	0	0		Ilość pól	34	20	5	1	0	
		Iloczyn	3	6	0	0	0	9	Iloczyn	0	20	10	3	0	33
4	Kilka b. cienkich i mało wyraźnych wtrąceń różnej długości (rys. 8)	Ilość wtrąceń	8	2	0	0	0		Ilość pól	35	16	8	1	0	
		Iloczyn	8	6	0	0	0	14	Iloczyn	0	16	16	3	0	35
5	Kilkanaście b. cienkich i mało wyraźnych wtrąceń różnej długości, (rys. 9)	Ilość wtrąceń	14	3	0	0	0		Ilość pól	31	21	7	1	0	
		Iloczyn	14	9	0	0	0	23	Iloczyn	0	21	14	3	0	38
6	Kilkanaście cienkich i grubszych wtrąceń, częściowo skupionych razem (rys. 10)	Ilość wtrąceń	19	0	3	0	0		Ilość pól	27	28	4	1	0	
		Iloczyn	19	0	21	0	0	40	Iloczyn	0	28	8	3	0	39
7	Kilka grubszych i kilkanaście mało widocznych wtrąceń (rys. 11)	Ilość wtrąceń	47	1	0	1	0		Ilość pól	8	15	24	8	5	
		Iloczyn	47	3	0	15	0	65	Iloczyn	0	15	48	24	20	107
8	Kilkadziesiąt cienkich wtrąceń różnej długości (rys. 12)	Ilość wtrąceń	64	4	2	0	0		Ilość pól	4	8	29	15	4	
		Iloczyn	64	12	14	0	0	90	Iloczyn	0	8	58	45	16	127
9	Kilkadziesiąt wtrąceń różnej grubości i długości, przeważnie skupionych w środku próbki (rys. 13)	Ilość wtrąceń	62	7	0	0	3		Ilość pól	0	17	21	19	3	
		Iloczyn	62	21	0	0	90	173	Iloczyn	0	17	42	57	12	128
10	Liczne, różnej grubości i długości wtrącenia (rys. 14)	Ilość wtrąceń	61	7	4	0	4		Ilość pól	6	9	10	20	15	
		Iloczyn	61	21	28	0	120	230	Iloczyn	0	9	20	60	60	149
11	Liczne, b. grube wtrącenia, zgrupowane w 3 gniazdach lokalnych (rys. 15)	Ilość wtrąceń	80	14	0	8	0		Ilość pól	0	7	14	24	15	
		Iloczyn	80	42	0	120	0	242	Iloczyn	0	7	28	72	60	167

TABLICA IV — ciąg dalszy

Próbka	Przełom niebieski	Toczenie schodkowe: Długość w mm	< 2	2–4	4–10	10–20	> 20	Wynik badania	Metoda Bolsovera „Fox": Stopień zanieczyszczeń	0	1	2	3	4	Wynik badania
		Mnożnik	1	3	7	15	30								
12	Liczne, przeważnie małe wtrącenia, zgrupowane w środku próby (rys. 16)	Ilość wtrąceń	300	0	1	0	0		Ilość pól	0	1	16	27	16	
		Iloczyn	300	0	7	0	0	307	Iloczyn	0	1	32	81	64	178
13	B. grube i długie wtrącenia oraz liczne drobniejsze (rys. 17)	Ilość wtrąceń	122	46	7	1	11		Ilość pól	2	4	10	9	35	
		Iloczyn	122	138	49	15	330	654	Iloczyn	0	4	20	27	140	191
14	B. liczne, grube wtrącenia o różnej długości, (rys. 18)	Ilość wtrąceń	269	59	18	7	0		Ilość pól	0	1	1	4	54	
		Iloczyn	269	177	126	105	0	677	Iloczyn	0	1	2	12	216	231
15	Wtrącenia, rozłożone równomiernie (rys. 19)	Ilośc wtrąceń	65	16	5	0	0		Ilość pól	1	13	28	11	7	
		Iloczyn	65	48	35	0	0	148	Iloczyn	0	13	56	33	28	130
16	Wtrącenia, rozłożone nierównomiernie (rys. 20)	Ilość wtrąceń	182	15	0	0	0		Ilość pól	1	6	3	25	25	
		Iloczyn	182	45	0	0	0	227	Iloczyn	0	6	6	75	100	187
17	Wtrącenia, skupione przy brzegach (rys. 21)	Ilość wtrąceń	82	13	1	0	0		Ilość pól	2	11	22	20	5	
		Iloczyn	82	39	7	0	0	128	Iloczyn	0	11	44	60	20	135
18	Wtrącenia, skupione w środku próby, brzegi czyste (rys. 22)	Ilość wtrąceń	98	14	0	0	0		Ilość pól	0	2	8	32	18	
		Iloczyn	98	42	0	0	0	140	Iloczyn	0	2	16	96	72	186
19	Lokalne skupienia (gniazda) wtrąceń (rys. 23)	Ilość wtrąceń	78	6	0	0	0		Ilość pól	5	7	2	10	36	
		Iloczyn	78	18	0	0	0	96	Iloczyn	0	7	4	30	144	185
20	Wtrącenia mało wyraźne, słabo odbijające się od podłoża (rys. 26)	Ilość wtrąceń	58	1	0	0	0		Ilość pól	4	19	25	7	5	
		Iloczyn	58	3	0	0	0	61	Iloczyn	0	19	50	21	20	110
21	Wtrącenia wyraźne (rys. 27)	Ilość wtrąceń	54	22	10	0	0		Ilość pól	5	20	20	12	3	
		Iloczyn	54	66	70	0	0	190	Iloczyn	0	20	40	36	12	108
22	Wtrącenia b. wyraźne, kontrastowe (rys. 28)	Ilość wtrąceń	64	8	0	0	0		Ilość pól	10	6	17	17	10	
		Iloczyn	64	24	0	0	0	88	Iloczyn	0	6	34	51	40	131

wej, lub metodą Bolsovera. Ocenę badanego przełomu należy przeprowadzać przez porównanie z szeregiem wzorcowym i dobranie odpowiadającego mu numeru wzorca czy też grupy wzorcowej. Posiłkując się dalszymi wzorcami należy określać rozłożenie wtrąceń i ich kontrastowość.

Próba toczenia schodkowego daje wyniki, zbliżone do przełomu niebieskiego, a przy tym wyrażone liczbowo w sposób, pozwalający na silniejsze uwypuklenie większego stopnia zanieczyszczenia niż przy metodzie Bolsovera. W przypadku nierównomiernego rozłożenia wtrąceń niemetalicznych należałoby stosować obie próby makroskopowe dla porównania i skontrolowania ich wyników.

Metoda mikroskopowa Bolsovera (metoda „Fox") w porównaniu z metodami makroskopowymi posiada wyższość jedynie przy badaniu materiałów b. czystych, ale już przy materiałach nieznacznie zanieczyszczonych, tj. normalnych, najczęściej spotykanych w produkcji, metody te pozwalają na bardziej szczegółowe zróżniczkowane określenie stopnia zanieczyszczenia niż metoda Bolsovera. Do badania materiału b. silnie zanieczyszczonego metoda Bolsovera nie nadaje się.

Porównanie wyników wszystkich 3 metod wskazuje na możliwość zastąpienia mikroskopowych metod oznaczania stopnia zanieczyszczenia wtrąceniami niemetalicznymi — metodami makroskopowymi, a przede wszystkim próbą przełomu niebieskiego, jako najprostszą, najtańszą i najłatwiejszą. Ustalenie wymagań czystości dla poszczególnych gatunków stali i zastosowań i ustalenie potrzebnych dla nich wzorców przełomu niebieskiego musiałoby nastąpić na drodze doświadczalnej, w oparciu o porównanie wyników różnych metod, zastosowanych do określania stopnia zanieczyszczenia tych stali, jak również wyników badania własności fizycznych, wymaganych od tych materiałów przez normy i warunki techniczne.

LITERATURA

1) W. Zieler. Archiv für des Eisenhüttenwesen 5/1931/32 str. 229/317.
2) B. Rinman, B. Kjerrman i H. Kjerrman, Jernkontoret Analer 1936, str. 199/226.
3) G. R. Bolsover. Metallurgia, 12/1935, str. 83/84.
4) T. Włodek. Publikacje Mechanicznej Stacji Doświadczalnej Politechniki Lwowskiej, Nr. 37/1935.
5) K. Radźwicki. Hutnik VI (1934), str. 1/12.
6) J. Czochralski. Wiadomości Instytutu Metalurgii i Metaloznawstwa 2 (1935), str. 35.
7) Z. Jaglarz. Hutnik XIII (1946), str. 41.
8) S. Przegaliński. Hutnik XIII (1946), str. 164.

WŁ. RÓŻAŃSKI
Hutniczy Instytut Badawczy

Redukcyjność żużla martenowskiego.

Skład, własności i możliwości zastosowania żużla jako domieszki do wsadu wielkopiecowego. — Laboratoryjne badania porównawcze redukcyjności żużla martenowskiego oraz kilku gatunków rud pod działaniem wodoru. — Wpływ porowatości i ziarnistości żużla na jego redukcyjność. — Próby zwiększenia porowatości żużla.

I. Skład i własności żużli.

Przeciętny skład zasadowego, niskofosforowego żużla martenowskiego, pochodzącego z końcowej fazy wytopu stali, waha się w następujących granicach:

FeO	od	10	do	20 %
MnO	od	6	do	12 %
CaO	od	40	do	55 %
MgO	od	6	do	10 %
SiO_2	od	14	do	20 %
Al_2O_3	od	3	do	15 %
P_2O_5	od	1	do	4 %
S	od	0,1	do	0,5 %

Ze składników tych praktyczną wartość posiadają: żelazo i mangan oraz niezwiązane wapno.

Zawartość żelaza w żużlu, pochodzącym z wytopów najmiększych stali, może wzrosnąć aż do 50% FeO, lecz na ogół ilość ta nie jest dostateczna do zapewnienia opłacalności wykorzystania żużla w wielkim piecu, tym bardziej, że Fe w znacznej części związane bywa w postaci trudno odtleniającego się krzemianu. Cenniejszym składnikiem żużla jest mangan.

Jeśli chodzi o wapno, to wg Herty'ego [1]) zawartość wolnej zasady CaO w żużlu można obliczyć ze wzoru:

$$B = \%\ CaO - 0{,}93\%\ SiO_2 - 1{,}18\%\ P_2O_5$$

W rezultacie 100 kg żużla posiada jako topnik wartość mniej więcej równorzędną 35 do 65 kg kamienia wapiennego, przy czym żużel nie wymaga koksu na odpędzenie dwutlenku węgla.

Żużel martenowski wykazuje zazwyczaj strukturę zbitą i szklistą, w słabym stopniu ulegającą działaniu środków redukujących. Zakres jego topnienia, zależnie od składu, rozciąga się na obszar temperatur od 1250 do 1450°.

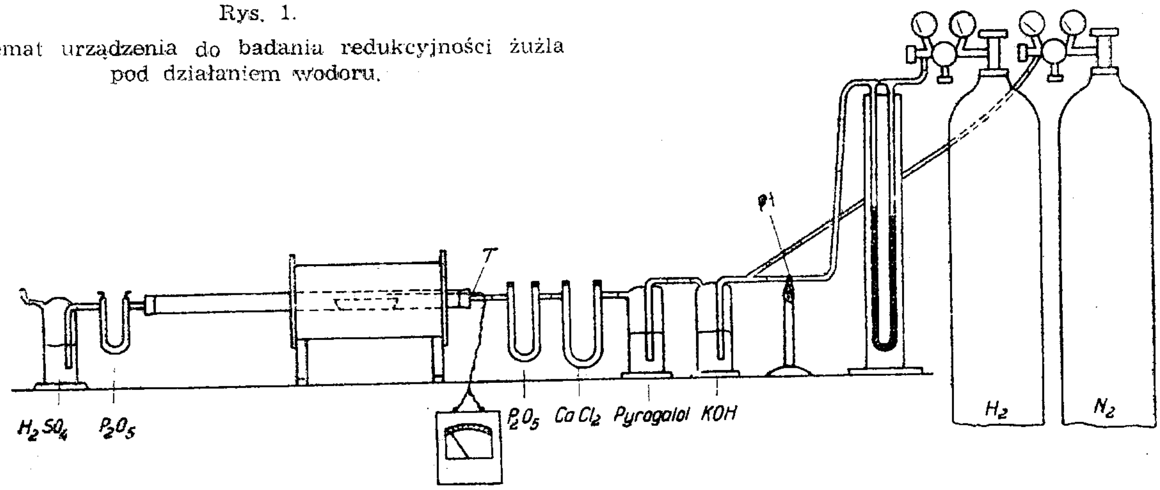
Kuczewski [2]) oraz Hartmann [3]) podają, że grube kawałki żużla, użytego jako domieszka do wsadu wielkopiecowego, przechodzą niekiedy w postaci niezmienionej aż do głównych dysz, po-

wodując oziębianie garu. Dodatnim czynnikiem jest natomiast fakt, że żużel martenowski ma stosunkowo niską gęstość, dzięki czemu nie wyprzedza rud przy schodzeniu ku dołowi pieca i przyczynia się w pewnym stopniu do spulchnienia naboju. Wytrzymałość mechaniczna żużla jest wysoka, co z punktu widzenia biegu pieca stanowi okoliczność korzystną; z drugiej strony jednak, rozbijanie dużych brył, w postaci których żużel martenowski zastyga w dole lub w kadzi żużlowej, wymaga wielkiego wkładu energii mechanicznej.

II. Badania redukcyjności żużla.

Celem porównania zdolności do redukowania się żużla martenowskiego i kilku gatunków rud, oraz określenia wpływu wielkości ziarn i porowatości żużla na jego redukcyjność, przeprowadzono szereg doświadczeń, posługując się urządzeniem, przedstawionym schematycznie na rys. 1.

Rys. 1.
Schemat urządzenia do badania redukcyjności żużla pod działaniem wodoru.



Wodór, oczyszczony od śladów tlenu, dwutlenku węgla i wilgoci, przepuszczano z szybkością 3 do 4 litrów na godzinę przez rurę porcelanową, zawierającą łódeczkę z próbką i umieszczoną w piecu elektrycznym. Przed badaniem próbkę suszono w temperaturze 800° w strumieniu azotu, po redukcji zaś chłodzono ją również w atmosferze N_2. Stopień redukcji określano na podstawie ubytku ciężaru próbki, który odpowiadał ubytkowi ilości tlenu. Przyjmując, że w danych warunkach odtlenieniu ulegały jedynie tlenki żelaza, brano pod uwagę procentowy stosunek ubytku tlenu do całkowitej, początkowej jego zawartości w tlenkach żelaza.

Do prób użyto żużla z końcowego okresu wytapiania miękkiej stali w piecu martenowskim huty „Bobrek".

Skład tego żużla był następujący:

Całkowite Fe 11,25% (w tym 0,71% Fe jako metaliczne)

FeO	10,23%
Fe_2O_3	4,65%
MnO	7,39%
CaO	44,08%
MgO	9,72%
SiO_2	14,85%
Al_2O_3	5,78%
S	0,27%
Cr_2O_3	0,15%

Zawartość tlenu w postaci tlenków żelaza 3,67%. Doświadczenia wykonano na 4 rodzajach próbek żużla o tym samym składzie chemicznym lecz o różnej postaci fizycznej: a) żużel mielony o ziarnistości poniżej 0,25 mm, b) żużel w ziarnach 4 do 5 mm, c) kawałki wielkości ok. 15 mm, d) tzw. „szumowiny" o wybitnie porowatej strukturze. Porowatość *) próbek b) i c) wynosiła ok. 20%, zaś d) ok. 50%.

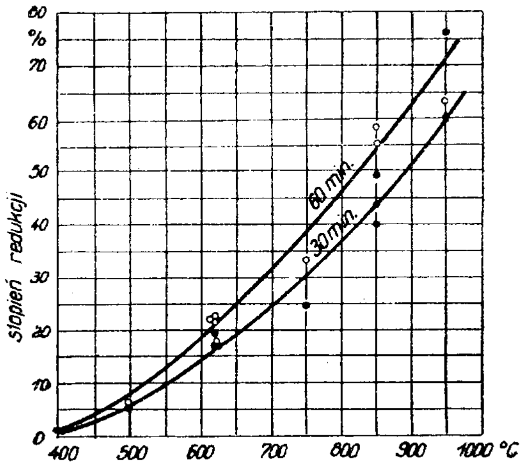
Dla porównania poddano również próbom trudno redukującą się szwedzką rudę magnetytową, zasadową rudę prażoną oraz hematyt z Krzywego Rogu. Skład tych rud podany jest w tablicy I.

Tablica I

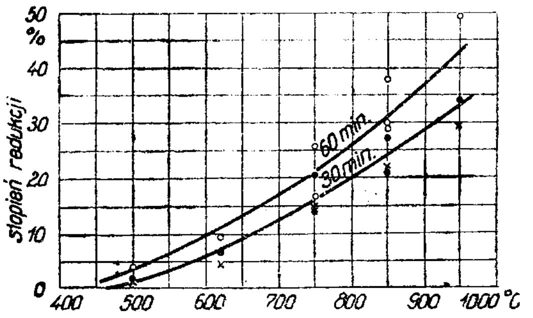
	Magnetyt Kiruna B	Prażona ruda zasadowa	Krzywy Róg
% Fe	60,39	42,17	47,90
% FeO	24,57	2,21	1,07
% Fe_2O_3	59,03	57,90	67,31
% O_2	23,15	17,99	20,44

*) Porowatość określano w ten sposób, że odważony kawałek żużla o porach, zalepionych woskiem, zanurzano w wodzie, oznaczając jego objętość i obliczając pozorny ciężar właściwy. Stosunek różnicy rzeczywistego i pozornego ciężaru właściwego do rzeczywistego ciężaru właściwego, pomnożony przez 100, dawał porowatość w procentach.

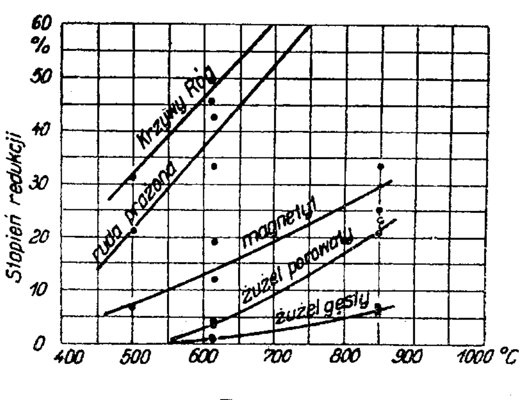
Celem określenia wpływu temperatury i czasu na stopień redukcji wykonano serie doświadczeń przy różnych temperaturach od 400 do 950°, utrzymywanych z dokładnością ± 10° w ciągu 30 względnie 60 min. Wyniki tych prób przedstawione są na rys. 2 do 6.



Rys. 2.
Redukcja żużla mielonego (poniżej 0.25mm).

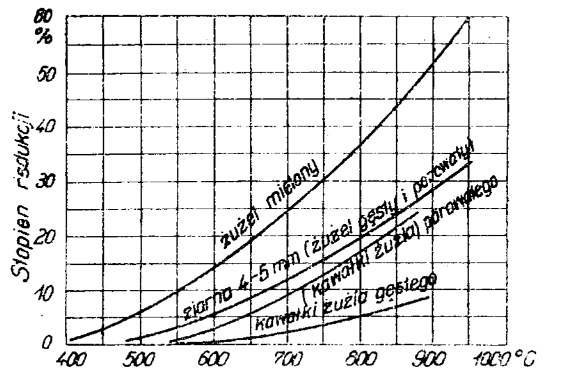


Rys. 3.
Redukcja żużla w ziarnach 4 do 5 mm.

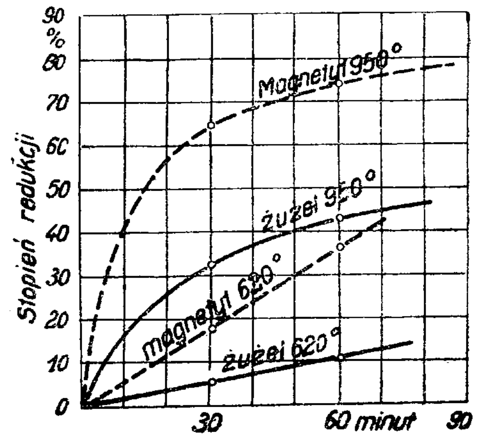


Rys. 4.
Redukcja 3 rodzajów rud, żużla porowatego oraz żużla gęstego w kawałkach, wielkości 15 mm w czasie 30 min.

Zgodnie z oczekiwaniami, porównanie przebiegu krzywych wskazuje wyraźnie: a) że żużel martenowski redukuje się znacznie trudniej a-



Rys. 5.
Wpływ rozdrobnienia i porowatości żużla na jego redukcyjność (czas: 30 min.).



Rys. 6.
Wpływ czasu na stopień redukcji magnetytu i żużla w ziarnach wielkości 4 do 5 mm, przy temperaturze 620 i 950°.

niżeli trudny do odtlenienia magnetyt szwedzki; b) że zwiększenie porowatości lub zmniejszenie wielkości ziarn pociąga za sobą poważny wzrost redukcyjności żużla.

Wyniki te są w ogólnych zarysach zgodne z danymi , przytoczonymi np. przez Pawłowa[4]).

III. Próby zwiększenia porowatości żużla.

Gdyby się udało w jakiś sposób zwiększyć porowatość żużla martenowskiego, miałoby to oczywiście duże znaczenie dla problemu jego wykorzystywania w wielkich piecach. Ze względu na zawartość stopionej stali i niebezpieczeństwo wybuchu w zetknięciu się z wodą, stosowanie takich sposobów, jakie używane są do pumeksowania żużli wielkopiecowych, nie jest na ogół możliwe. W literaturze istnieją wprawdzie wzmianki na temat rozmaitych metod gaszenia żużla, mających zapobiegać wybuchom gazu piorunującego, nie wiadomo jednak, w jakim stopniu metody te mogą być w praktyce stosowane.

W ramach niniejszej pracy usiłowano nadać żużlowi korzystniejszą strukturę fizyczną przez wylewanie go na warstwę kamienia wapienne-

go. Przypuszczano, że dwutlenek węgla, wydzielający się pod wpływem ciepła, dostarczonego przez żużel, będzie się częściowo zatrzymywał w żużlu i nadawał mu strukturę gąbczastą. Niestety, okazało się, że CO_2 uchodzi w tych warunkach zbyt szybko, nie powodując trwałej zmiany struktury żużla.

LITERATURA.

1) C. H. Herty. Transoctions of the American Inst. of min. and metallurg. Eng., Iron and Steel Division (1929) 284/303.
2) Wł. Kuczewski. Hutnik 4 (1932). 144.
3) F. Hartmann. Stahl und Eisen 60 (1940), 1021/27.
4) M. A. Pawłow. Mietałłurgia czuguna (1945), 105.

Inż. ZYGMUNT WUSATOWSKI
Hutniczy Instytut Badawczy

Kalibrowanie walców sposobem graficznym.

Podstawy teoretyczne metody graficznej.
Kalibrowanie graficzne dla zgniataczy, walcarek wstępnych, ostrołuków, kwadratów.
Kalibrowanie graficzne systemów wydłużających: kwadrat — romb — kwadrat, romb — romb, kwadrat — owal — kwadrat, owal — okrągły — owal, owal — owal.
Kalibrowanie graficzne dla prętów płaskich i bednarki, płatyn i przy walcowaniu na zimno. Oznaczenie wielkości kąta chwytu.

Rachunkowe metody kalibrowania walców jako zbyt długie i żmudne nie nadają się do zaspakajania zwykłych, codziennych potrzeb ruchu i rozwiązywania zagadnień walcowniczych, przy których nie są konieczne dokładne wyliczenia i wykreślanie wykrojów przez specjalistów kalibrowników. Nasuwa się wtedy konieczność zastosowania metody możliwie prostej, przejrzystej i szybkiej, oraz ujmującej możliwie wszystkie kalibrowania regularne w sposób jednakowy. Największe usługi oddaje wówczas metoda graficzna, ustępująca może co do dokładności metodzie rachunkowej, ale przewyższająca ją zdecydowanie prostotą, przejrzystością i szybkością.

Metoda ta nadaje się szczególnie do wstępnego oznaczania wykrojów, ilości przejść, do szybkiego dobierania odpowiednich kalibrów w czasie ruchu, oraz — co jest najważniejsze — do sprawdzania metod rachunkowych w sposób szybki i prosty. Oczywiście opiera się ona na tych samych podstawach teoretycznych i praktycznych, co i metody rachunkowe, wykorzystując je tylko w pewien uproszczony sposób. Opiera się ona na kilku znanych w kalibrowaniu zależnościach, a mianowicie:

a) ubytek procentowy $\% \; A = \frac{F_0 - F_1}{F_0} \cdot 100$; (1) gdzie:

F_0 = powierzchnia początkowa wykroju
F_1 = powierzchnia końcowa wykroju

b) współczynnik wydłużenia $\lambda = \frac{F_0}{F_1}$ (2)

c) zależność współczynnika wydłużenia od ubytku $\lambda = \frac{100}{100\text{-}A}$ (3)

d) długość materiału po przejściu $L_1 = \lambda L_0$ (4)

$L_0 = \frac{L_1}{\lambda}$ gdzie: L_0=długość początkowa pręta

L_1=długość końcowa pręta

W wypadku pominięcia szerokości wykroju (np. dla blach) otrzymamy

e) ubytek % = gniotowi % $= \frac{h_0 - h_1}{h_0} \cdot 100$ (5)

i dalszą zależność

f) $h_0 = \lambda h_1 = \frac{100}{100 - A} \cdot h_1$ (6) gdzie:

h_0 = wysokość początkowa wykroju
h_1 = wysokość końcowa wykroju

Tablica 1 podaje nam zależności ubytków od spółczynnika wydłużenia wg równania

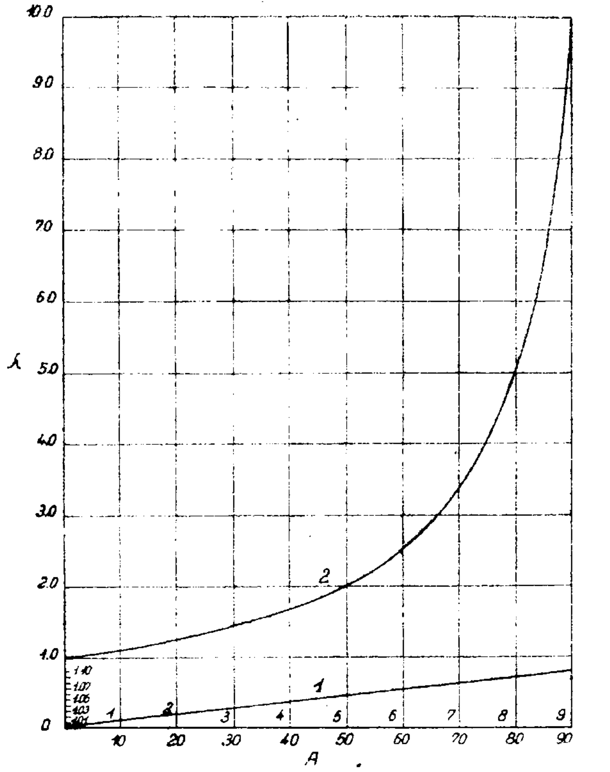
$$\lambda = \frac{100}{100 - A} \quad (3)$$

Tablica I.

A%	λ	A%	λ	A%	λ	A%	λ
1.	1,01	26.	1,35	51.	2,04	76.	4,16
2.	1,02	27.	1,37	52.	2,08	77.	4,35
3.	1,03	28.	1,39	53.	2,12	78.	4,54
4.	1,04	29.	1,41	54.	2,17	79.	4,76
5.	1,05	30.	1,43	55.	2,22	80.	5,00
6.	1,06	31.	1,45	56.	2,27	81.	5,26
7.	1,07	32.	1,47	57.	2,32	82.	5,56
8.	1,09	33.	1,49	58.	2,38	83.	5,88
9.	1,10	34.	1,51	59.	2,44	84.	6,25
10.	1,11	35.	1,54	60.	2,50	85.	6,67
11.	1,12	36.	1.56	61.	2,56	86.	7,14
12.	1,13	37.	1.59	62.	2,63	87.	7,70
13.	1,15	38.	1.61	63.	2,70	88.	8,82
14.	1,16	39.	1.64	64.	2,78	89.	9,10
15.	1,18	40.	1.67	65.	2,86	90.	10,00
16.	1,19	41.	1.69	66.	2,94	91.	11,10
17.	1,20	42.	1.72	67.	3,03	92.	12,50
18.	1,22	43.	1.75	68.	3,12	93.	14,28
19.	1,23	44.	1.78	69.	3,22	94.	16,66
20.	1,25	45.	1,82	70.	3,33	95.	20,00
21.	1,27	46.	1,86	71.	3,44	96.	25,00
22.	1,28	47.	1,88	72.	3,57	97.	33,35
23.	1,30	48.	1,92	73.	3,70	98.	50,00
24.	1,32	49.	1,96	74.	3,84	99.	100,00
25.	1,33	50	2,00	75.	4,00		

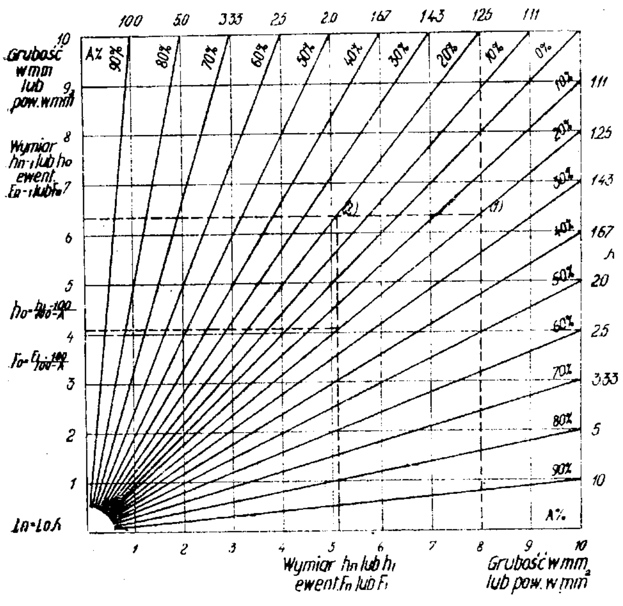
Rys. 1 przedstawia graficznie zależności podane w tablicy 1, przy czym krzywa Nr. 1 odnosi się do małych ubytków od 0 — 9%, natomiast krzywa Nr. 2 dla ubytków od 9 - 90 %. Z rysunku wynika, że wydłużenie materiału nie przebiega bynajmniej proporcjonalnie do ubyt-

ków, przeciwnie, materiał przy dużych ubytkach niewspółmiernie więcej się wydłuża.



Rys. 1. Zależność ubytku od spółczynnika wydłużenia

Do zapoznania się z całą metodą graficzną służy rys. 2, na którym mamy przedstawione zależności ubytków i spółczynników wydłużeń od powierzchni danych wykrojów, lub przy pominięciu szerokości — zależności gniotów od grubości i od spółczynnika wydłużenia.



Rys. 2. Tablica gniotów i ubytków

Mamy tu szereg prostych, przy czym prosta O odpowiada ubytkowi a % = O i gniotowi=O, oraz wydłużeniu $\lambda = 1$. Następne zaś proste odpowiadają kolejnym gniotom i ubytkom aż do 90% i spółczynnikom wydłużenia do 10. Cyfry z prawej strony podają odnośne wartości spółczynnika wydłużenia λ. Na odciętych i rzędnych mamy skalę w mm² dla odnośnych powierzchni wykrojów F, lub w mm dla oznaczenia wysokości wykroju. Przykład najlepiej objaśni nam sposób obchodzenia się z wykresem: mamy wywalcować blachę z platyny 10 mm grubości przy gniotach 20%. Od h_{n-1} lub h_0 = 10 na osi rzędnych, posuwamy się poziomo do prostej odpowiadającej gniotowi 20% i na osi rzędnych odczytujemy odpowiadające danemu punktowi wartości h_n lub h_1 = 8 mm. Od znalezionego poprzednio punktu posuwamy się pionowo w dół, aż do prostej gniotów 20% (punkt 1) i odczytujemy na osi rzędnych odnośną grubość = 6,4 mm. Od punktu 1 — posuwamy się poziomo w lewo aż do prostej gniotów 20% — (punkt 2) — i na osi odciętych odczytujemy wartość h_n = 5,12 mm; postępując dalej tak samo otrzymamy grubości 4,1; 3,3; 2,64 mm. Otrzymujemy więc szereg kolejnych grubości 10; 8; 6,4; 5,12; 4,1; 3,3; 2,64 mm.

W identyczny sposób postępujemy wychodząc odwrotnie od profilu gotowego h_n lub h_1 = 2 mm, gdy mamy otrzymać poprzedni z np. 30% gniotu. Przesuwając się do następnej prostej, odpowiadającej gniotowi 30% otrzymujemy na osi rzędnych grubość 2,86 mm, odpowiadającej h_{n-1} lub h_0. Postępując dalej w ten sam sposób dojdziemy do określenia grubości wstępnej, w wypadkach gdy roztłaczanie boczne gra niewielką tylko rolę.

W innych przypadkach, zamieniając grubość na powierzchnię wykrojów i gnioty na ubytki, otrzymamy w identyczny sposób szereg kolejnych malejących lub rosnących powierzchni wykrojów. Oczywiście stosując ubytki lub gnioty pośrednie pomiędzy podanymi na wykresach należy je odpowiednio interpolować. W podobny prosty sposób otrzymamy szereg kolejnych wartości dla wysokości wykrojów przy gniotach, lub powierzchni wykrojów przy ubytkach z równań (2) i (6) —

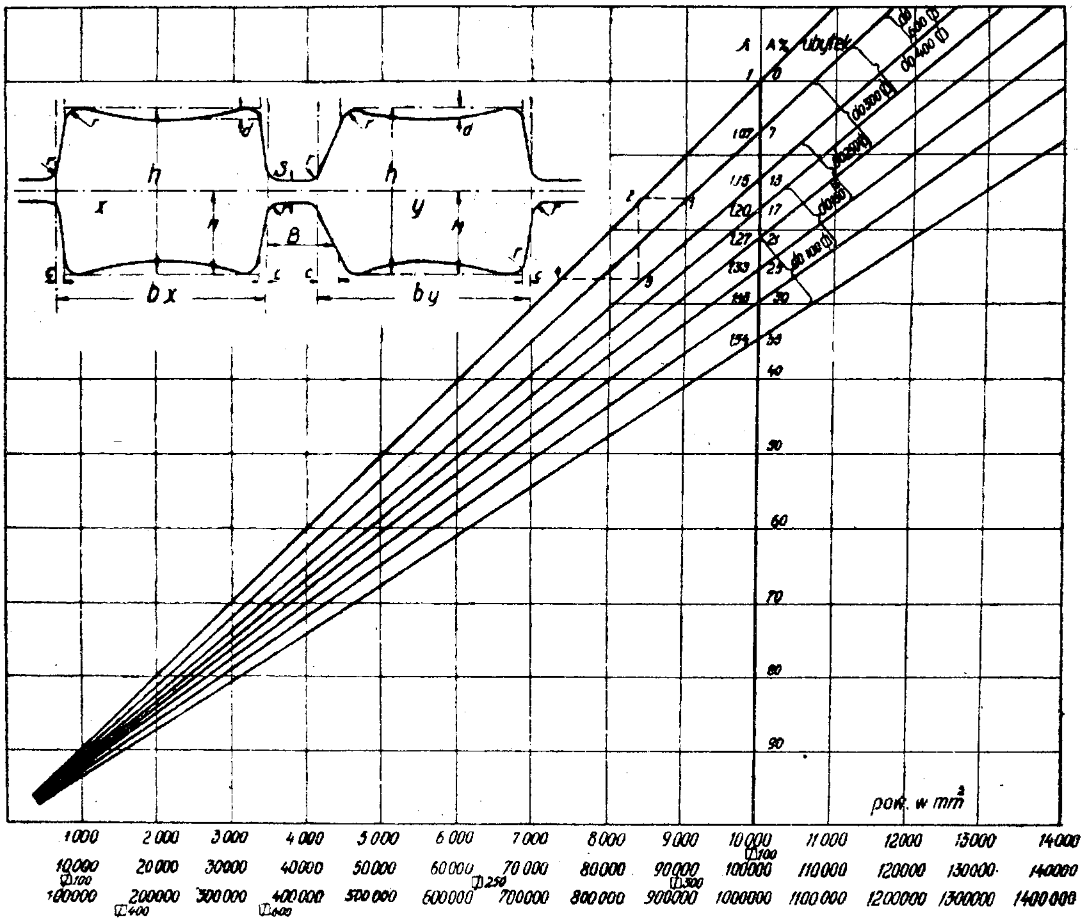
$$\lambda = \frac{F_0}{F_1} \text{ lub } \lambda = \frac{h_0}{h_1}$$

— odczytując z tablicy 1 odpowiadający odnośnemu gniotowi lub ubytkowi spółczynnik wydłużenia. Przez proste mnożenie lub dzielenie przez współczynnik otrzymujemy kolejny następny mniejszy lub większy wymiar. Powyższe przykłady były przytoczone w celu zapoznania się z pracą na wykresach, co ułatwi orientowanie się w rys. 3 — 19 przedstawiających nam szereg kalibrowań typu regularnego.

1. Kalibrowanie dla zgniataczy, rys. 3.

Na osi odciętych podano powierzchnię wykroju w mm², na osi rzędnych ubytek A w % i odpowiadający mu spółczynnik wydłużenia . Na wykresie jest przedstawiony szereg prostych odpowiadających różnym do-

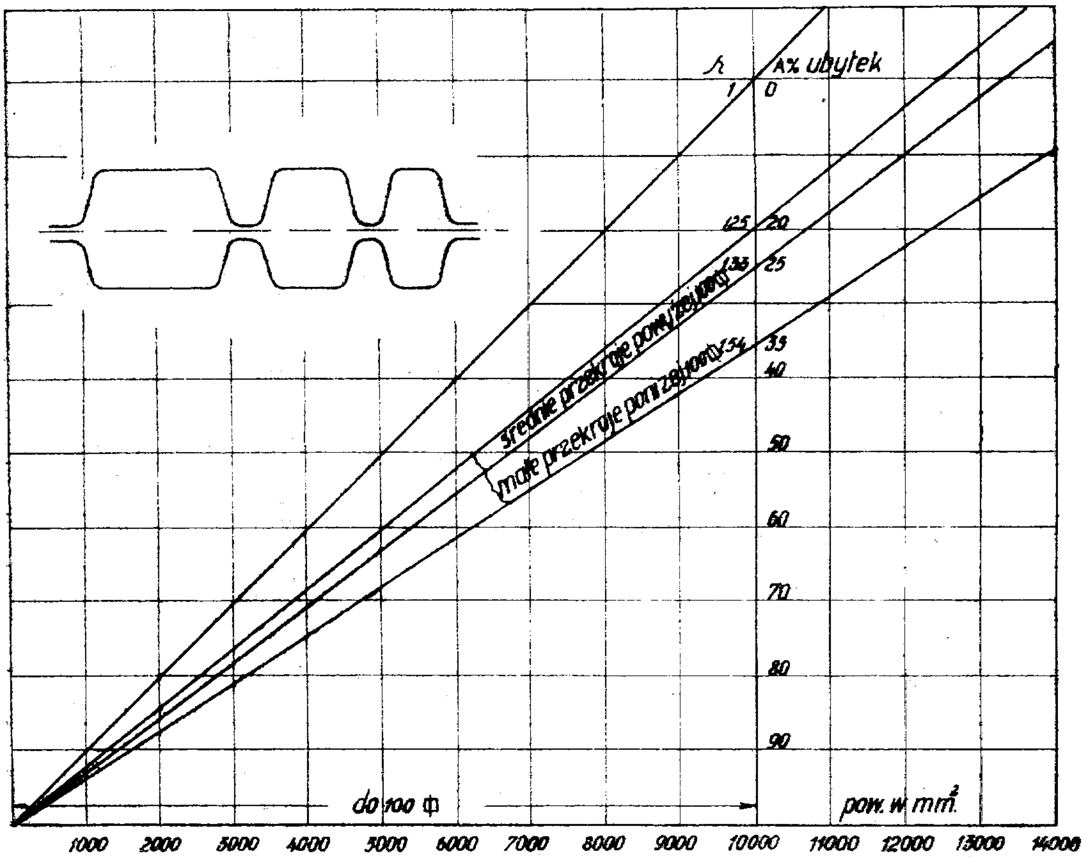
puszczalnym ubytkom w zależności od wielkości walcowanego przekroju oraz prosta zerowa tzn. prosta o wartości ubytku A = O i λ = 1.



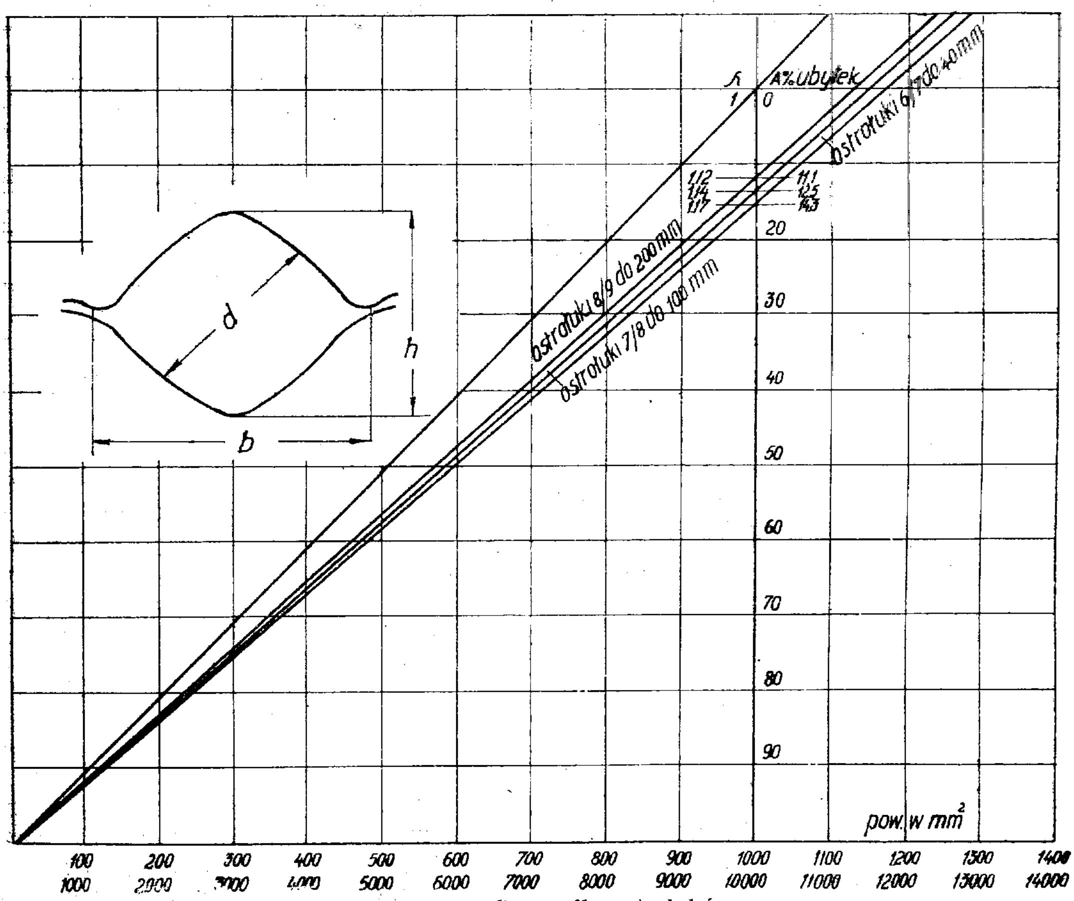
Rys. 3. Kalibrowanie graficzne dla zgniataczy

Ażeby otrzymać szereg następujących po sobie przepustów wyszukujemy na osi odciętych powierzchnię przekroju materiału wejściowego, w tym wypadku wlewka i zależnie od jej wielkości na odpowiedniej prostej o stałym ubytku znajdujemy odpowiedni punkt; z punktu tego prowadzimy następnie prostą poziomą do prostej zerowej a od ich przecięcia pionową w dół do prostej o następnie wybranym stałym ubytku; w przecięciu otrzymamy punkt do wyznaczenia następnego kolejnego wykroju, a przedłużenie pionowej w dół do osi odciętych — wyznacza powierzchnię szukanego wykroju. Na przykładzie wygląda to następująco: mamy wlewek 300 □ = 90.000 mm². Zakres ubytków dla 300 □ jest od 7 — 21%. Pierwszy ubytek wybieramy mały np. 7%, a więc od wartości 90,000 mm² osi odciętych prowadzimy prostą do punktu 1 przecięcia się z prostą o ubytku 7%. Z tego punktu, prowadząc prostą poziomą do przecięcia się z prostą zerową (punkt 2) i następnie pionową na dół, oznaczamy na osi odciętych wielkości wykroju 84,000 mm², a w przecięciu prostej o ubytku 13% punkt 3 służący do oznaczenia następnego wykroju. Podobnie otrzymujemy punkt 4 dla powierzchni 73,500 mm². Postępując tak dalej i dobierając sobie ubytki dochodzimy do ostatniego najmniejszego wykroju zgniatacza, oraz mamy możność dobrać sobie pośrednie wykroje zależnie od dalszych potrzeb. Chcąc stosować ubytki pośrednie np. 10% możemy sobie w każdej chwili na wykres wkreślić wg. skali odpowiednią prostą i postępować jak dotychczas dla wyznaczenia powierzchni kolejnych wykroi. Konstrukcji samych wykrojów, metoda nie potrafi przedstawić bez skomplikowania wykresów, dlatego na rysunkach z boku podane są szkice z gotowymi wymiarami kalibrów.

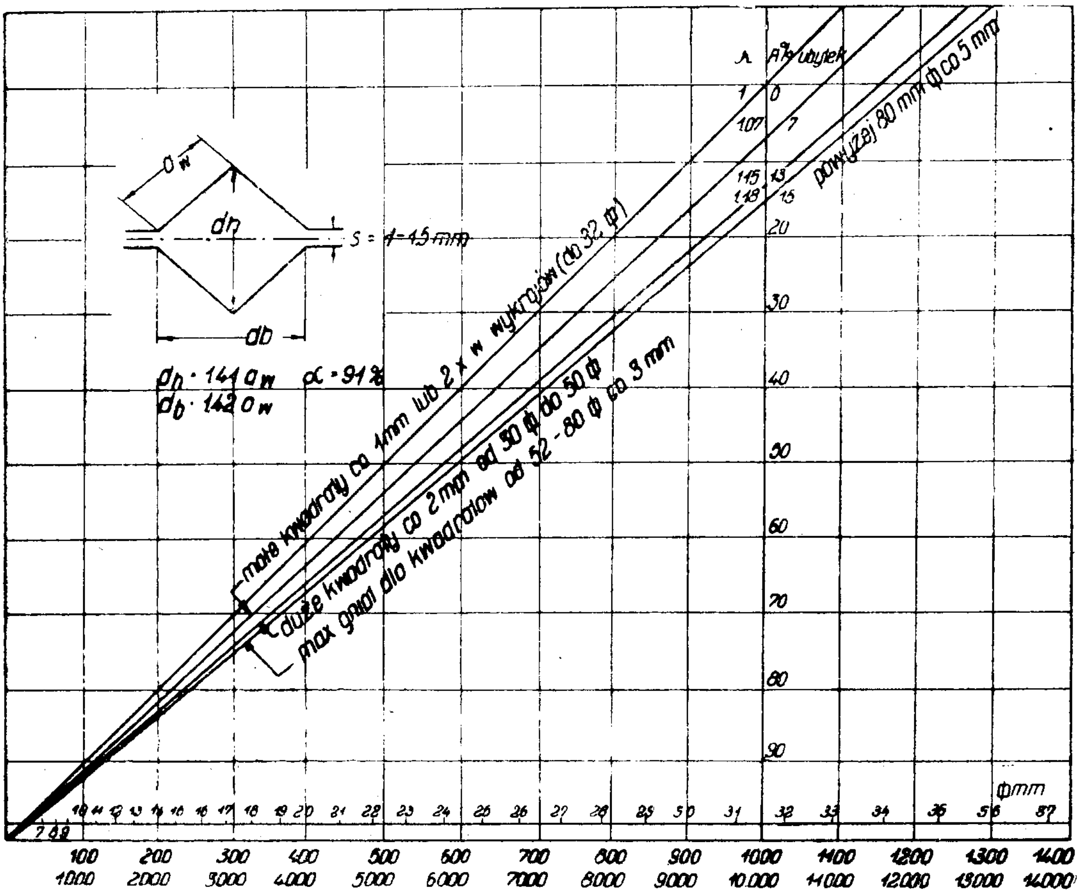
2. Kalibrowanie dla wykrojów skrzynkowych walcarek wstępnych. Rys. 4.
Kalibrowanie jest identyczne z poprzednim, jedynie proste są prowadzone dla innych zakresów ubytków stosowanych na klatkach wstępnych walcowni cienkich profili.
3. Kalibrowanie dla ostrołuków. Rys. 5.
Ostrołuki te stosowało się dawniej jako serię wykrojów wydłużających; obecnie raczej unika się ich, a to z powodu małych ubytków oraz częstych zawalcowań.



Rys. 4. Kalibrowanie graficzne dla wykrojów skrzynkowych walcarek wstępnych



Rys. 5. Kalibrowanie graficzne dla ostrołuków



Rys. 6. Kalibrowanie graficzne dla kwadratów wstępnych

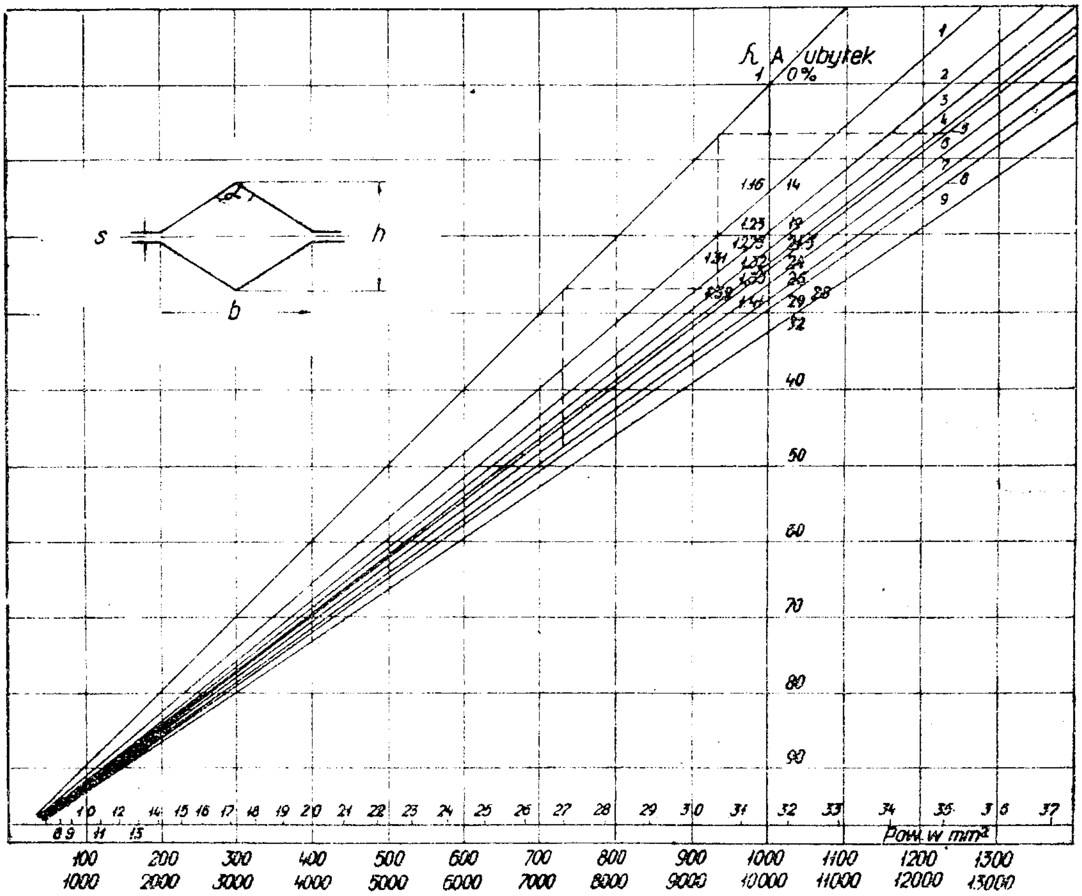
Wykres ten różni się od poprzednich tym, że dotychczas dla wyznaczenia wykroju miało się do wyboru zakres ubytków, co na wykresie przedstawiało pole ograniczone dwoma prostymi o skrajnych dopuszczalnych ubytkach, tu natomiast, co wynika już z charakteru kalibrowania, musimy się posuwać po prostych o stałym ubytku zależnie od wielkości ostrołuku, tzn. dla ostrołuków do 200 mm klucza ubytek wynosi 11,1%; do 100 mm ubytek 12,5%; a do 40 mm ubytek 14,3%. Poza tym posługujemy się wykresem jak uprzednio, to znaczy oznaczamy na prostej o stałym ubytku punkt odpowiadający powierzchni przekroju ostrołuku, prowadzimy prostą poziomą do prostej zerowej, w przecięciu z którą otrzymujemy punkt — na podstawie którego możemy na osi odciętych odczytać powierzchnię przekroju następnego ostrołuku.

4. Kalibrowanie dla kwadratów wstępnych. Rys. 6.

Kalibrowanie to jest w przeprowadzeniu podobne do poprzedniego. Prosta o ubytku 7% wyznacza serię kwadratów wydłużających o ustopniowaniu co 1 mm, lub kwadratów większych przy 2-krotnym przepuszczaniu przez ten sam wykrój. Prosta o ubytku 13% wyznacza serię kwadratów o ustopniowaniu co 2 mm, natomiast maksymalne ubytki 15% stosuje się do wielkich kwadratów o ustopniowaniu co 3 i 5 mm.

5. Kalibrowanie systemów wydłużających kwadrat — romb — kwadrat i romb — romb. Rys. 7.

Sposób kalibrowania jest identyczny jak dla ostrołuków i kwadratów tzn. należy posuwać się po prostej o stałym ubytku. Różnica natomiast polega na tym, że trzeba przechodzić za każdym razem z jednej prostej na drugą i znów wracać z powrotem na pierwszą. Mamy tu bowiem dwie proste: jedną odpowiadającą kwadratowi, a drugą odpowiadającą rombom. Np. dla kwadratu wchodzącego do rombu o ∢ 100°, mamy prostą o ubytku 24% (prosta Nr. 5) natomiast ten sam romb idący z kolei do kwadratu otrzyma ubytek 14% (prosta Nr. 1). Wielkość stosowanych ubytków zależy od powierzchni kwadratów i rombów (patrz objaśnienie do rys. 7), a więc dla kwadratu 35 (powierzchnia 1225 mm²) wyznaczamy punkt na prostej 5, od niego prowadzimy jak to już wiadomo poziomą do prostej zerowej i pionową do przecięcia prostej Nr. 3. W przedłużeniu pionowej otrzymujemy na osi odciętych powierzchnię rombu 935 mm². Z otrzymanego punktu na prostej 3 prowa-



Rys. 7. Kalibrowanie graficzne systemów: kwadrat — romb — kwadrat, romb — romb

Objaśnienie:

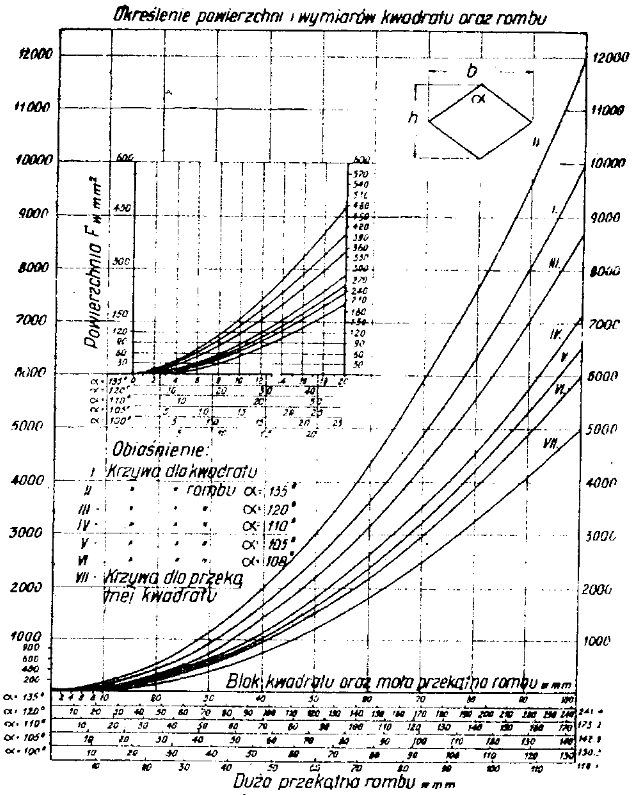
	A%	λ	Dla powierzchni w mm²
1. Romb ∢ 100° w kwadrat	14	1,16	2400 — 3200
5. Kwadrat w romb ∢ 00°	24	1,32	
2. Romb ∢ 100° w romb ∢ 100°	19	1,23	
2. Romb ∢ 110° w kwadrat	19	1,23	1200 — 2400
5. Kwadrat w romb ∢ 110°	24	1,32	
3. Romb ∢ 110° w romb ∢ 110°	25	1,27	
3. Romb ∢ 117–120° w kwadrat	19	1,23	400 — 1200
7. Kwadrat w romb ∢ 117–120°	28	1,39	
4. Romb ∢ 117–120 w romb ∢ 117–120°	23,5	1,31	
6. Romb ∢ > 128° w kwadrat	26	1,35	0 — 400
9. Kwadrat w romb ∢ > 128°	32	1,47	
8. Romb ∢ > 128° w romb ∢ > 128°	29	1,41	

Uwaga: Hütte poleca dla rombow przedgotowych

dla □ 5–13 mm	romb ∢ 112°
dla □ 14–26 mm	romb ∢ 108°
dla □ 23–32 mm	romb ∢ 105°
dla □ > 32 mm	romb ∢ 102°

dzimy znów prostą poziomą do prostej zerowej i od niej pionową do prostej 7, co wyznacza nam następny kwadrat o powierzchni 735 mm², na prostej 7 wyznaczamy dalszy kolejny romb itd. Zależnie od wielkości kwadratów i ciepłoty materiału możemy dobierać sobie różne ubytki zależne od kąta wierzchołkowego romba, a także możemy z rombu przechodzić bezpośrednio w romb posuwając się po odpowiedniej prostej. Ażeby uniknąć przeliczania z boków kwadratów i rombu ich powierzchni i odwrotnie, korzystamy z rys. 8.

Na osi rzędnych mamy powierzchnię przekrojów w mm², a na osi odciętych mamy szereg skal. Pierwsza odnosi się do boku kwadratu i małej przekątnej rombu, pozostałe wyznaczają dużą przekątną rombu, zależnie od jej kąta wierzchołkowego. Znając powierzchnię rombu i jego kąt wierzchołkowy prowadzimy poziomą do przecięcia się z odnośną krzywą (objaśnienia patrz rys. 8), a od przecięcia pionową, która w przecięciu z pierwszą skalą wyznaczy nam małą przekątną rombu, a z odpowiednią dalszą skalą, dużą przekątną rombu.



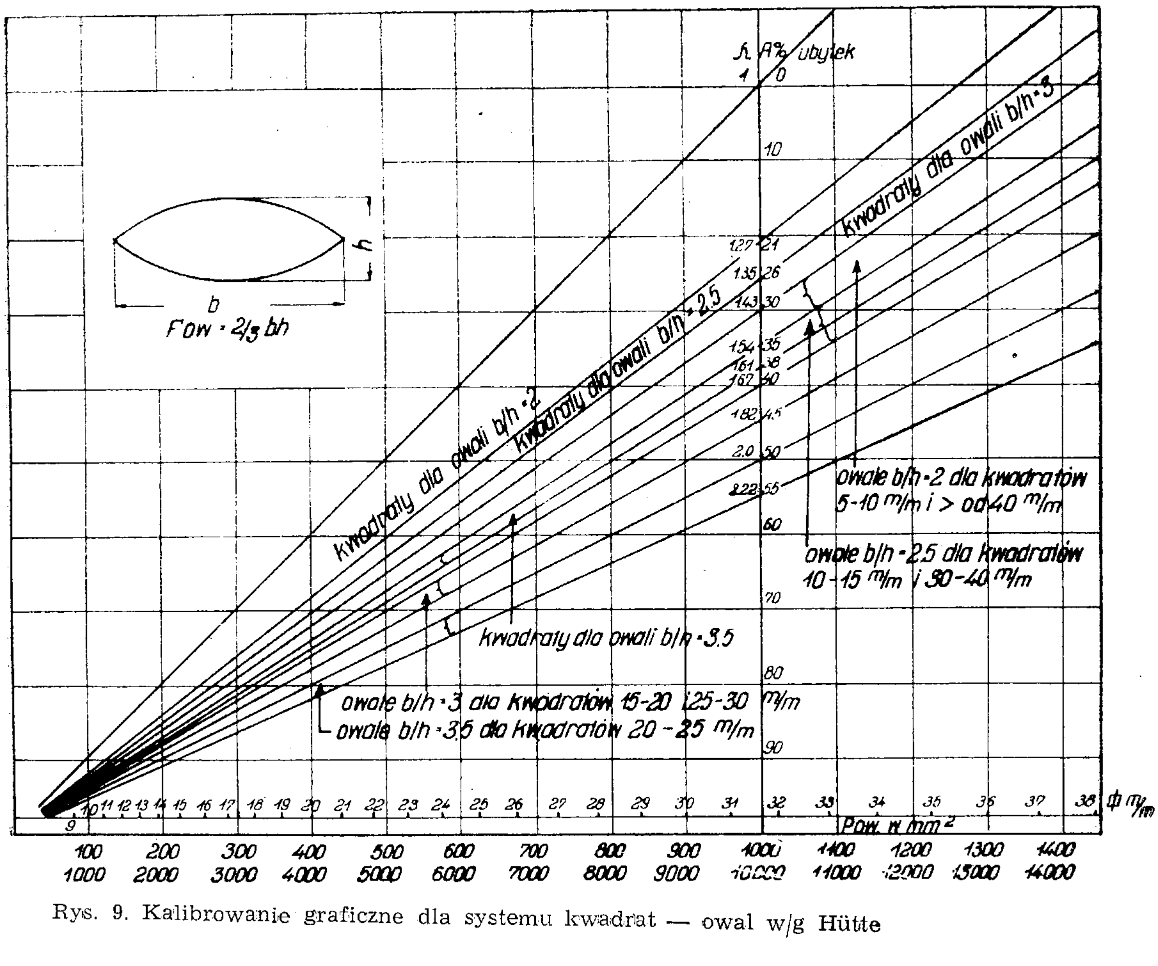
Rys. 8. Określenie powierzchni i wymiarów kwadratu oraz rombu

6. Kalibrowanie dla systemu wydłużającego kwadrat — owal — kwadrat wg. Hütte [3]). Rys. 9.

Kalibrowanie to jest podobne do poprzedniego i sposób korzystania z niego jest podobny. Tu również trzeba raz wyznaczyć powierzchnię owalu dalej znów powierzchnię kwadratu, a potem znów owalu. Różnica polega tylko na tym, że dla owali b/h = 3 i 3,5 oraz kwadratów dla owali b/h = 3,5 zamiast prostszych o stałym ubytku mamy pola ograniczone prostymi o ubytkach granicznych, tak, że dla tych wypadków istnieje większa swoboda dobierania owali i kwadratów.

7. Kalibrowanie dla systemu wydłużającego kwadrat — owal — kwadrat wg. Mercadera [5]). Rys. 10.

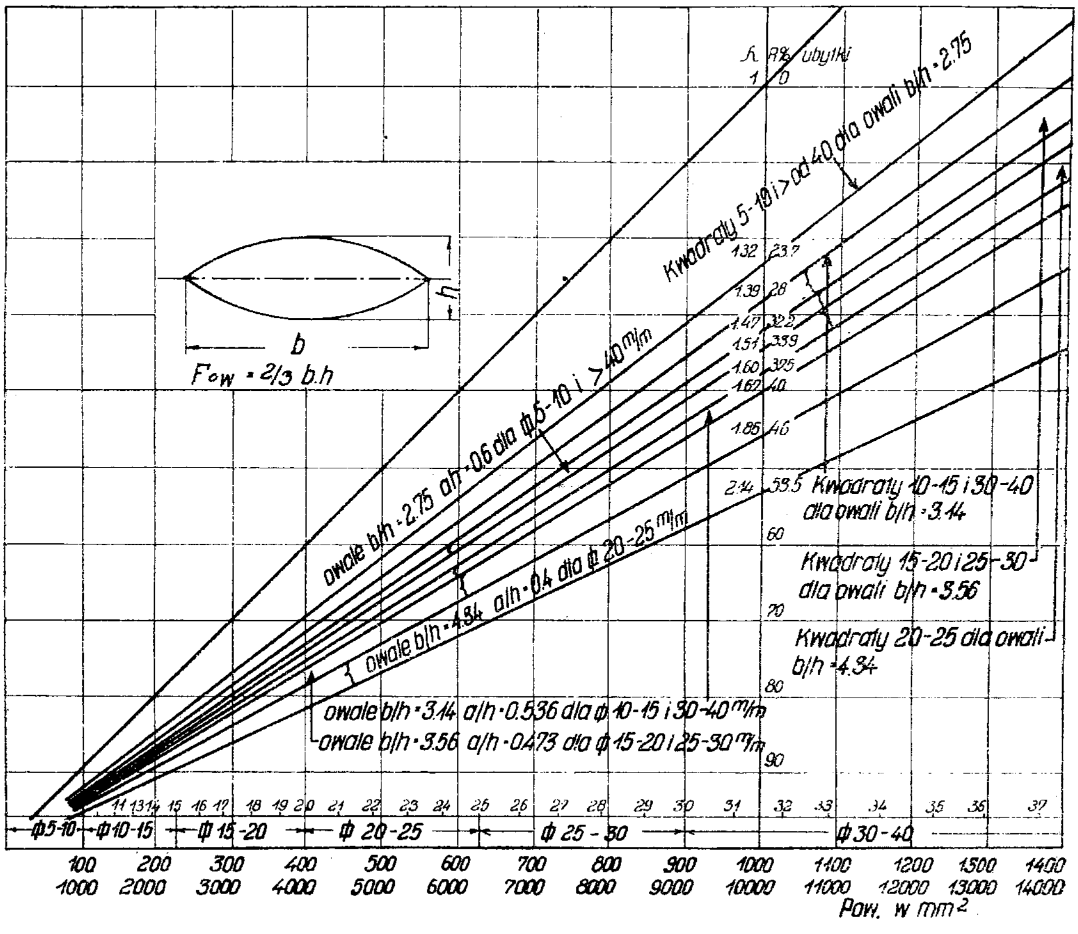
Sposób kalibrowania wg. Mercadera daje maksymalne stosowane ubytki, a zatem i największe wydłużenia. Mamy tu szereg prostych o stałych ubytkach dla owali i kwadratów. Proste te wyznaczają ubytki — zależnie od wielkości walcowanych kwadratów i owali, tak, że najmniejsze ubytki stosuje się do kwadratów 5 — 10 mm i powyżej 40 mm, a największa do kwadratów



Rys. 9. Kalibrowanie graficzne dla systemu kwadrat — owal w/g Hütte

20 — 25 mm. Sposób korzystania z wykresu podobny jest do podanych wyżej, z tą różnicą tylko, że do odtworzenia szeregu kolejnych przejść należy korzystać z wszystkich prostych o stałych ubytkach, zależnie od wielkości kwadratów. A więc mając kwadrat 45 mm korzystamy z prostej o ubytku 23,7%, następnie idą owale o ubytku 33,9%, z kolei kwadraty o 28%, owale o 40%, kwadraty o 32,2%, owale o 46%, kwadraty o 37,5%, owale o 53,5%. Po przekroczeniu kwadratów 20 — 25 mm przechodzimy stopniowo z powrotem w ten sam sposób na mniejsze ubytki. Dla określenia wysokości i szerokości owalu posługujemy się wykresem z rys. 11, na którym jest podany szereg krzywych zależnych od stosunku b/h, a więc dla b/h = 1,1; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5.

Znając powierzchnię owalu oraz jego „smukłość“ (stosunek b/h) prowadzimy prostą do przecięcia się z krzywą na wykresie. Przy przecięciu się odczytujemy równocześnie wysokość h owalu a prowadząc pionowę na dół otrzymujemy szerokość b owalu.



Rys. 10 Kalibrowanie graficzne dla systemu kwadrat — owal w/g Mercadera

8. Kalibrowanie przejść wykańczających dla prętów okrągłych. Rys. 12.

Mając określony już kwadrat z systemu wydłużającego nanosimy go na prostą 1, następnie przechodząc na prostą 2 otrzymamy owal przedgotowy, a z niej poziomo do prostej zerowej powierzchnię gotowego okrągłego pręta. Dla dużych okrągłych profili przy walcowaniu owal na owal przedgotowy mamy proste 3 i 4. Konstrukcje wykrojów przedgotowych i gotowych wg. Hütte [3]).

9. Kalibrowanie dla drutu wg. Tafla [2]). Rys. 13.

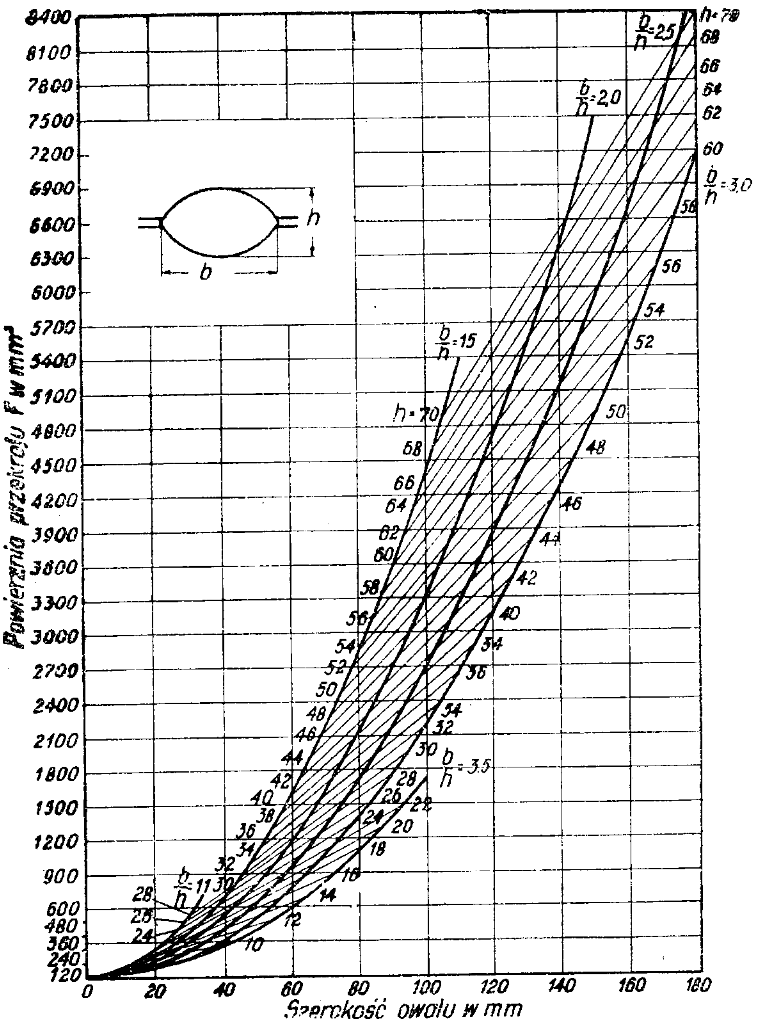
Sposób kalibrowania jest identyczny jak przy systemie kwadrat — owal, tylko że mamy tu jedno pole dla owali i jedno pole dla kwadratów. Jest rzeczą zrozumiałą, że stosując owale o mniejszym stosunku b/h, musimy korzystać z mniejszych ubytków dopuszczalnych, tak przy owalach jak i kwadratach . Otrzymawszy ostatni żądany mały owal wydłużający, przechodząc na prostą kwadratu przedgotowego i dalej na prostą owalu przedgotowego, a z niej na prostą zerową otrzymujemy żądaną powierzchnię wykroju gotowego drutu. W razie potrzeby całą tę drogę wykonać odwrotnie, wychodząc od produktu gotowego.

10. Kalibrowanie dla systemu wydłużającego owal — okrągły — owal. Rys. 14.

System ten jest obecnie bardzo rozpowszechniony w Ameryce, gdyż szybciej prowadzi do celu niż dotychczas stosowany kwadrat — owal. Na wykresie mamy 2 pola: pole owali ograniczone prostymi o ubytkach skrajnych stosowanych w tym systemie tj. 43 i 49%, oraz dla profili okrągłych, odpowiadających tym owalom. Oczywiście możemy korzystać tu w obu wypadkach z zakresów pośrednich. Owale używane w tym kalibrowaniu nie są płaskie jak na rys. 11, lecz eliptyczne o zaokrąglonych bokach celem łatwiejszego uchwytu przez walce.

11. Kalibrowanie dla systemu wydłużającego owal — owal. Rys. 15.

System ten nie jest jeszcze całkiem opanowany i znajduje się w trakcie prób. Stosuje się tu owale o stałym stosunku b/h w zakresie ubytków 29—33,5%. Należy tu uważać, aby gnioty nie przekroczyły 55—60% ze względu na kąt chwytu. Sposób stosowania wykresu jak poprzednio. Typ owali jak w systemie owal — okrągły — owal p. 10.



Rys. 11. Określenie powierzchni i wymiarów owalu

12. Kalibrowanie dla prętów płaskich i bednarki. Rys. 16.

Kalibrowanie to odbiega nieco od poprzednich, a to na skutek możliwości oznaczania tu powierzchni walcowanych przekrojów lub wprost wysokości, a więc i gniotów.

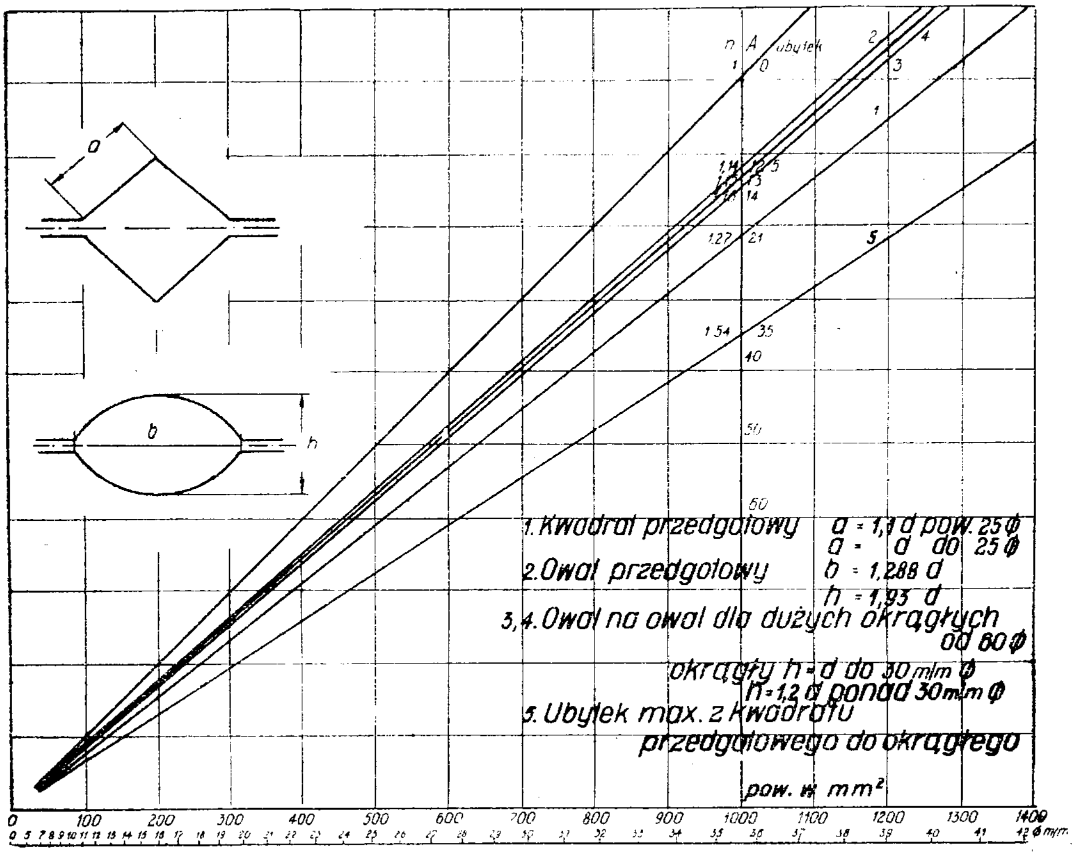
Na wykresie mamy proste o stałym ubytku (gniocie) 50% i 30%; w zakresie między tymi prostymi grupują się przejścia początkowe, przy czym przejścia pierwsze dochodzą do 50% ubytku, zaś dalsze schodzą do 30%. Drugie pole wyznacza nam zakres przejść osadczych i końcowych. Wykres u góry w powiększonej skali służy do dokładniejszego określenia grubości cienkich profili, a więc zasadniczo dla bednarki. Znając wysokość materiału początkowego w znany sposób wyznaczymy szereg wysokości przejściowych. Również znając szerokość przed przejściem osadczym wyznaczymy szerokość po przejściu osadczym, tak, że w sumie możemy odtworzyć cały cykl.

13. Kalibrowanie dla platyn. Rys. 17.

Sposób kalibrowania jest identyczny z poprzednim, to znaczy możemy tu wyznaczyć albo powierzchnię przekroju walcowanego materiału albo grubość. Trzeba jedynie tu uważać na to, że zakres stosowanych gniotów zmienia się zależnie od grubości. A więc powyżej 50 mm grubości stosuje się gnioty od 6 — 20%, poniżej 50 mm grubości od 18 — 40%. Gnioty osadcze np. dla szerokiego żelaza płaskiego stale wahają się od 6 — 20%. Poruszając się więc w zakresie dopuszczalnych gniotów (pole obwiedzione grubą obwódką) wyznaczymy sobie łatwo szereg przejść pośrednich.

14. Kalibrowanie dla walcowania na zimno. Rys. 18.

Jest rzeczą znaną, że przy walcowaniu na zimno stali miękkiej należy unikać całkowitych gniotów w zakresie 5 — 25% ponieważ w tych warunkach następuje nadmierny rozrost ziarn wskutek rekrystalizacji przy żarzeniu, co w efekcie obniża własności wytrzymałościowe, a zwłaszcza tłoczliwość materiału. Przez gniot całkowity rozumiemy tu gniot jaki materiał otrzymuje między poszczególnymi żarzeniami, a więc gniot ten może być wywołany albo jednorazowym przejściem przez walce, albo też wielokrotnym, przy czym w tym ostatnim wypadku nie należy się obawiać aby poszczególne pojedyńcze przejścia trafiały w zakres gniotów 5—25%, byleby gniot całko-



Rys. 12. Kalibrowanie graficzne przejść wykańczających dla prętów okrągłych (d — średnica profilu gotwego)

1. Kwadrat przedgotowy a = 1,1 d powyżej 25 mm ○
a = d do 25 mm ○
2. Owal przedgotowy b = 1,288 d
h = 1,93 d
3 i 4. Owal na owal dla dużych okrągłych od ○ 60 mm
okrągły h = d do 30 mm ○
h = 1,2 ponad 30 mm ○
5. Największy ubytek z kwadratu przedgotowego do okrągłego.

wity przekraczał ten zakres. Aby mieć pewność, że nie wejdzie się w zakres gniotów szkodliwych, stosuje się zwykle dla stali miękkiej gniot całkowity około 30 — 33,3%.

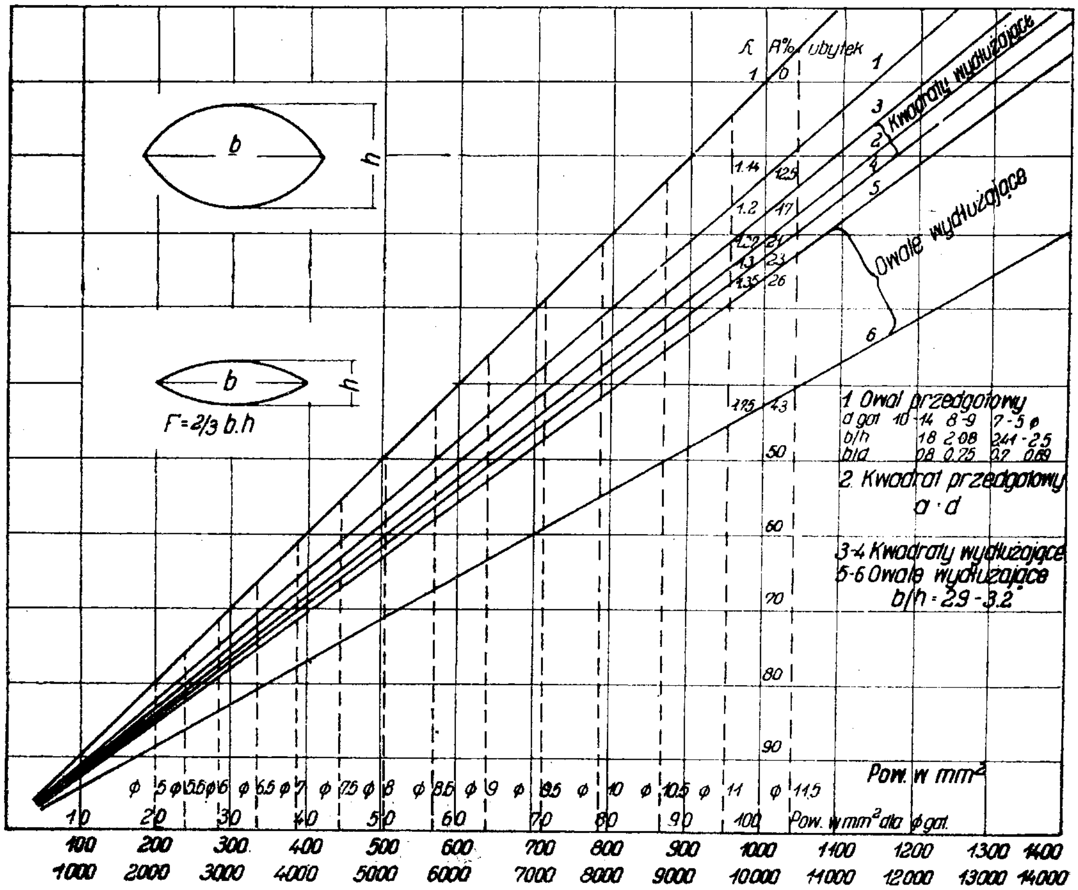
Taśmy i blachy do głębokiego tłoczenia walcuje się z gniotem 40 — 70%. Maksymalnego gniotu całkowitego 80 — 85%, o ile jest połączony równocześnie z rozciąganiem materiału w czasie walcowania, używa się do produkcji blach białych. Drugi zakres stosowanych gniotów na zimno od 0 — 5% gniotu stosuje się do prostowania na zimno i gładzenia na zimno. Ten gniot może też być dany materiałowi jednorazowo lub być sumą gniotów pojedyńczych.

Przy pomocy wykresu na rys. 18 możemy z łatwością wyznaczyć jak gruby materiał mamy walcować na gorąco, aby otrzymać żądaną grubość końcową, omijając zakres gniotów szkodliwych. Np. końcowa grubość wynosi 2 mm, gniot używany 33%. Z punktu na prostej zerowej odpowiadającej grubości 2 mm, prowadzę poziomą do prostej o stałym gniocie 33,3% i odczytuję grubość materiału wyjściowego 3 mm. Mając znów materiał o grubości 5 mm wiemy, że stosując najwyższy gniot tj. 80% możemy bez żarzenia powtórnego zejść jedynie do grubości 1,00 mm. W ten sposób dobieramy sobie materiał również do gładzenia na zimno.

Długość materiału wstępnego otrzymujemy dzieląc długość końcową przez współczynnik wydłużenia —

$$L\ pocz. = \frac{L\ końc.}{\lambda}$$

O wielkości przejść poszczególnych, składających się na gniot całkowity, trudno, tu



Rys. 13. Kalibrowanie graficzne dla drutu

1. Owal przedgotowy

d got.	10 — 14 mm	8 — 9 mm	7 — 5 mm (?)
b/h	1,8	2,08	2,41 — 2,5
h/d	0,8	0,75	0,7 — 0,69

2. Kwadrat przedgotowy
a = d
3—4. Kwadraty wydłużające
5—6. Owale wydłużające
b/h = 2,9 — 3,2

coś powiedzieć, gdyż zależą one od wielkości i mocy urządzeń jakimi się dysponuje. Z ekonomicznego punktu widzenia należałoby oczywiście zakres gniotów szkodliwych przechodzić możliwie jednym przejściem.

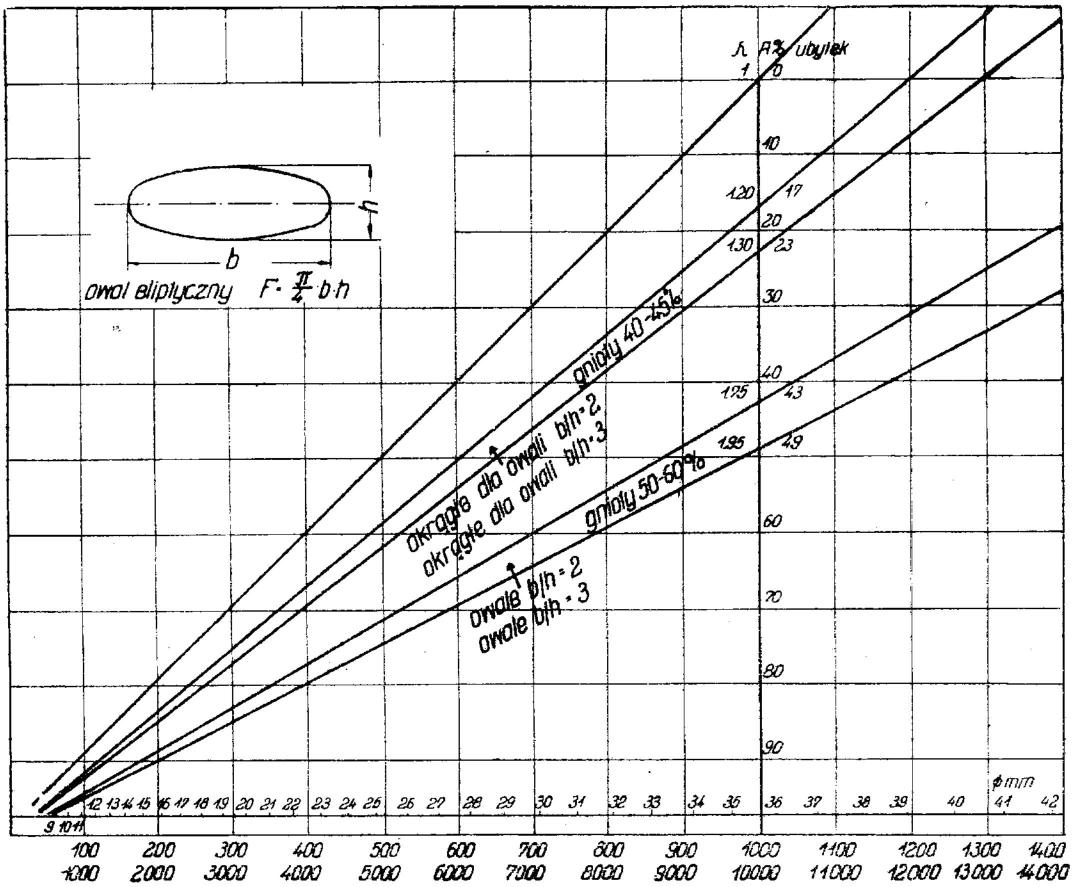
15. Oznaczenie wielkości kąta chwytu. Rys. 19.

Na wykresie tym na osiach rzędnych mamy odłożone wielkości gniotu bezwzględnego ($h_1 — h_2$) w mm oraz średnice walców (D) w milimetrach, zaś na prostej skośnej — wielkość kąta chwytu w stopniach. Kąt chwytu jest zależny od wielkości ($h_1 — h_2$) i D. Znajdujemy go w sposób następujący: łączymy linią prostą odnośny punkt na osi pionowej ($h_1 — h_2$) z punktem na drugiej osi pionowej odpowiadającej średnicy walca, D. Prosta łącząca te dwa punkty przecina się z prostą skośną. Punkt przecięcia się ich określa wielkość kąta chwytu, przyczym należy pamiętać, że dopuszczalny kąt chwytu dla walców, obliczony z wzoru

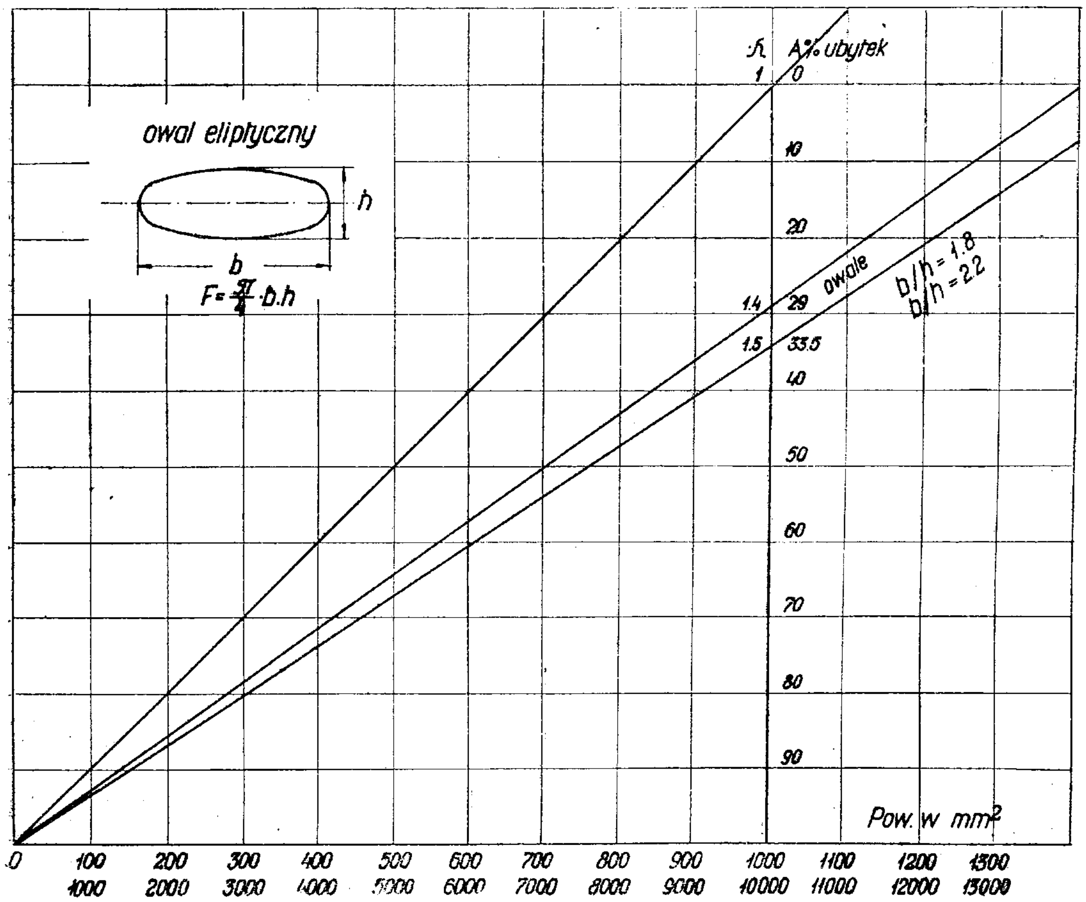
$$\cos \varphi = 1 - \frac{h_1 - h_2}{D} \quad \text{wynosi:}$$

	wg. Hirt'a	Geuse'a	Tafel'a
walce o powierzchni naciętej	30°	—	34°
walce gładkie	—	22° 30'	24°

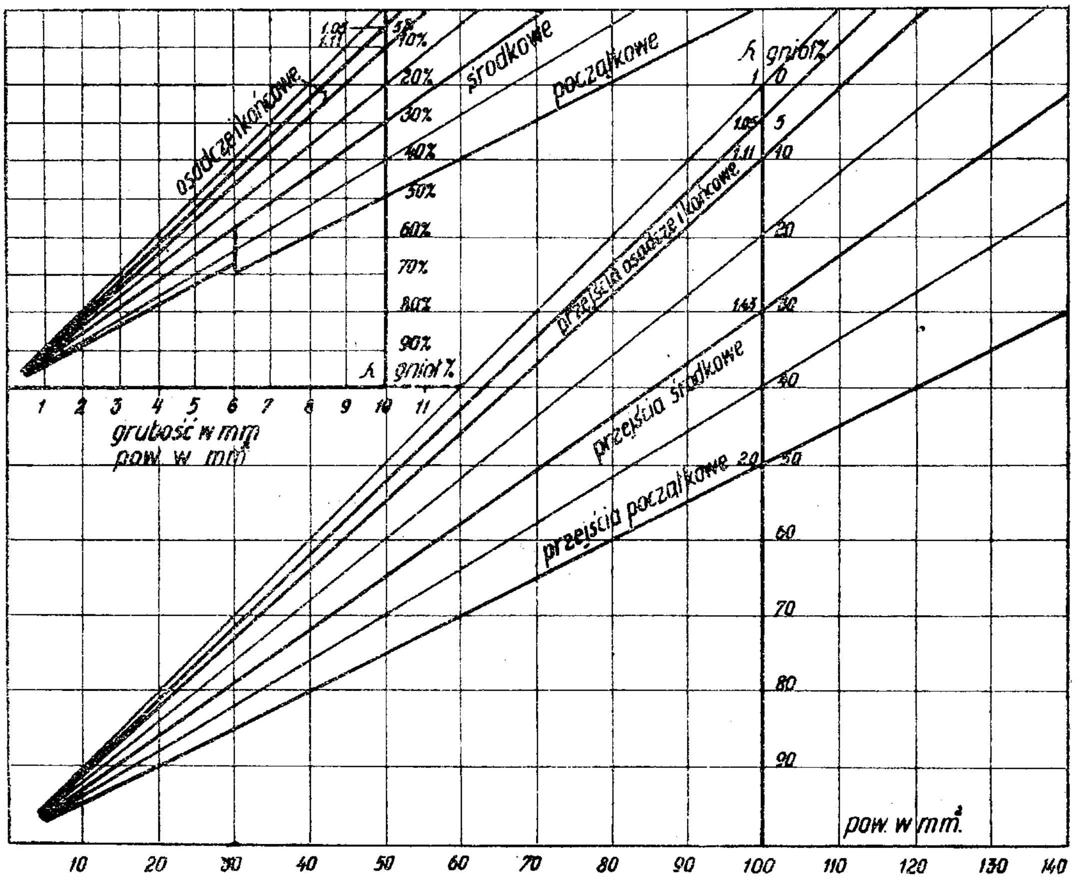
przy czym wartości te spadają ze wzrostem szybkości obwodowej walców tak, że wg Tafel'a [2]) kąt chwytu dla dużych szybkości wynosi dla walców o powierzchni naciętej 12 — 17°. Dla walców gładkich polerowanych nie przyjmuje się więcej jak 15°.



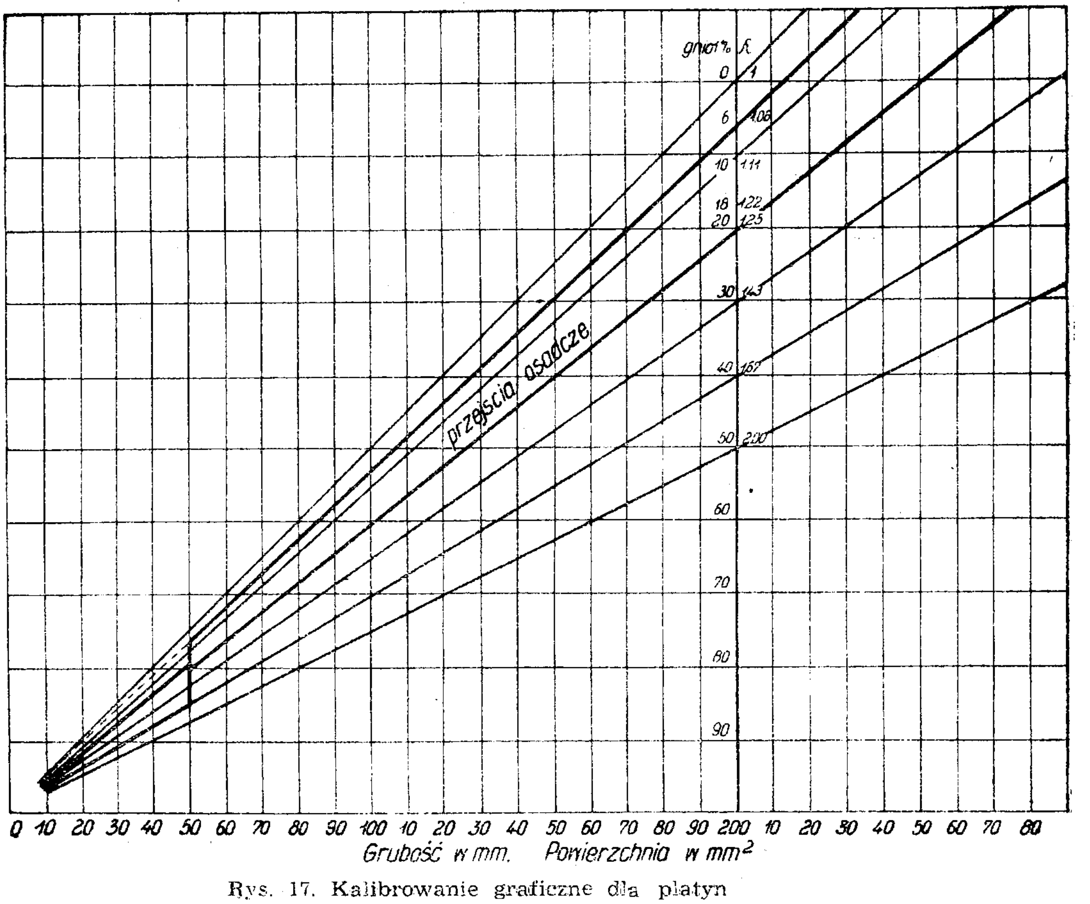
Rys. 14. Kalibrowanie graficzne dla systemu owal — okrągły — owal



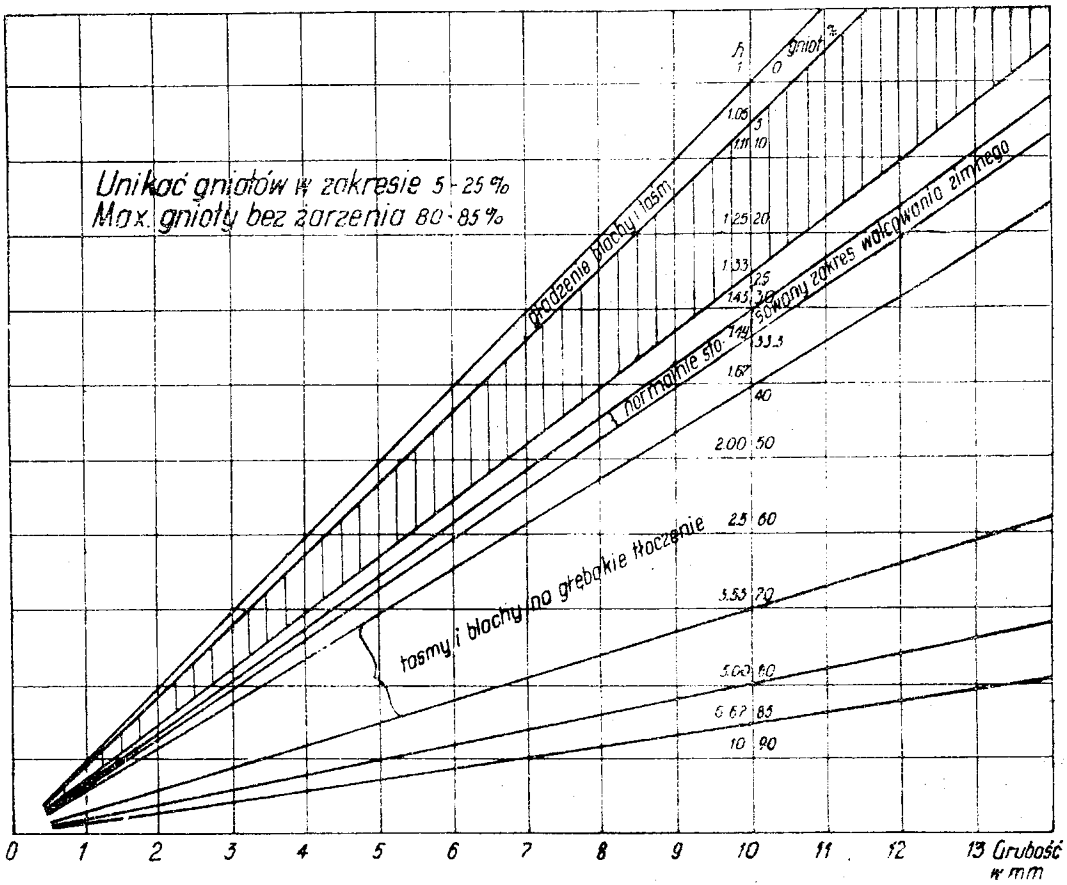
Rys. 15. Kalibrowanie graficzne dla systemu owal — owal
b/h = 1,8 — 2,2
gnioty dopuszczalne 55 — 60%



Rys. 16. Kalibrowanie graficzne dla płaskowników i bednarki.



Rys. 17. Kalibrowanie graficzne dla platyn



Rys. 18. Kalibrowanie graficzne do walcowania na zimno:

Unikać gniotów w zakresie 5 — 25%

Największe gnioty bez żarzenia 80 — 85%

Na zakończenie muszę nadmienić, że rys. 8, 11 i 19 wzorowane są na książce Aleksandrowa, Pisanko, Bogatyriew [4]) „Racjonalizacja kalibrowok wałkow sortowych prokatnych stanow".

LITERATURA.

1) Puppe G. und Stauber G. Walzwerkswesen. Tom 1 — 3 1929 — 1939.

2) Tafel W. Das Walzen und Walzenkalibrieren. 1923.

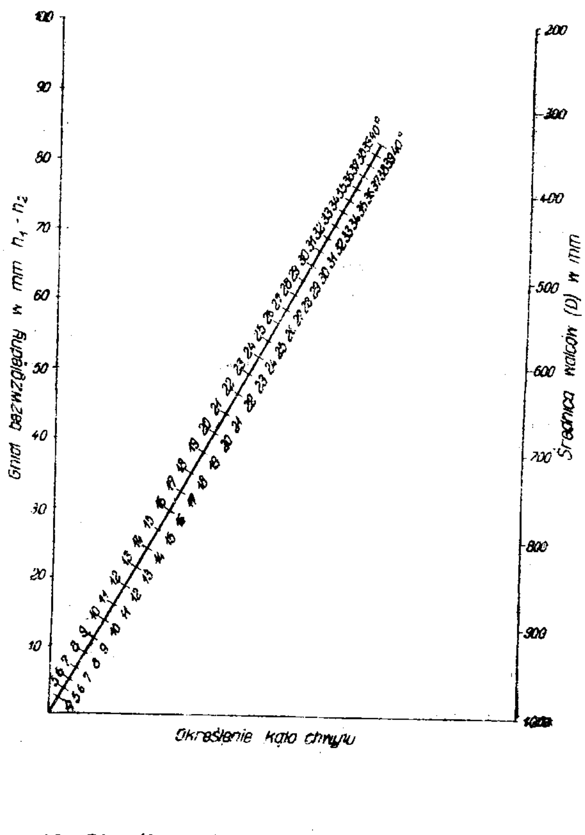
3) Hütte. Taschenbuch für Eisenhüttenleute. Berlin 1929.

4) Racjonalizacja Kalibrowok Wałkow sortowych prokatnych Stanow, Aleksandrow P. A. Pisanko W. A. Bogatyriew S. T. Charków 1938.

5) E. Mercader, Stahl u. Eisen 1924 str. 361/63.

6) O. Emicke. Stahl u. Eisen 1932 str. 505/11.

7) O. Emicke und H. Allhausen. Stahl u. Eisen 1934 str. 492/500 i 512/17.



Rys. 19. Określenie kąta chwytu

Z wydawnictw.

(Książki i czasopisma nadesłane.)

M. A. Pawłow. Metalurgia surówki. Tłumaczenie z rosyjskiego inż. górn. S. Holewińskiego. Wydano z zasiłku Centralnego Zarządu Przemysłu Hutniczego. Spółdzielnia Wydawnicza Pracowników Technicznych Szkół Akademickich. Akademia Górnicza. Kraków 1947. Str. 80+308, rys. 65, wykresów 63.

Tłumaczenie „Metalurgii surówki" Akademika M. A. Pawłowa, wydane w formie skryptu dla użytku studentów Akademii Górniczej w Krakowie, zawiera w I-ej części, po ogólnym wstępie o procesie wielkopiecowym, opis własności tworzyw wielkopiecowych, a więc paliw, rud i topników, odpadkowych tworzyw żelazodajnych, walcowiny, żużli fryszerskich, grzewczych oraz wypałków pirytowych. Część tę uzupełniają sposoby oceny rud i topników.

Treść części II-ej stanowi proces wielkopiecowy, jak również wpływ poszczególnych czynników na przebieg tego procesu i jakość otrzymywanej surówki. Po szczegółowym rozpatrzeniu systemów zasypu, ich zalet i wad, omówione są zmiany stanu fizycznego i chemicznego tworzyw, opuszczających się w szybie wielkiego pieca. Dalej przedstawione zostały reakcje, zachodzące przed dyszami, wpływ na przebieg procesu ilości, ciśnienia i temperatury dmuchu, tudzież zależność od owych reakcji ilości i jakości surówki. Redukcja żelaza i jej zależność od warunków cieplnych, żużlowych i gazowych wielkiego pieca dotyczy również redukcji innych składników surówki. Redukcja tych składników, nawęglanie i odsiarczanie opisane są b. szczegółowo, dając dokładny obraz warunków, niezbędnych do najlepszego prowadzenia wielkiego pieca. Podane są także warunki wytopu różnych gatunków surówki.

Tłumaczenie inż. S. Holewińskiego jest nader cennym podręcznikiem zarówno dla studentów wyższych i średnich uczelni technicznych, jak i dla fachowców, dla których oryginał — ze względu na nieznajomość języka rosyjskiego — jest niedostępny. Przedstawienie procesu wielkopiecowego, obejmujące całokształt przedmiotu, pozwala na zapoznanie się z tym tematem bez potrzeby uciekania się do starszej literatury i jest pierwszą pracą w języku polskim, tak obszernie traktującą zasady procesu wielkopiecowego. Można jedynie żałować, że oryginał nie wyczerpuje zagadnień konstrukcyjnych wielkopiecownictwa i że publikacja wydana została w postaci skryptu a nie drukiem.

Tłumaczowi należy się szczera wdzięczność za jego wielki trud dokonania przekładu w sposób jasny i przystępny.

Godne pochwały jest również b. staranne wykonanie zebranych na końcu skryptu rysunków.

E. Mazanek

Maszyny elektryczne. Inż. Ryszard Merer. Str. 175. Nakładem Centralnego Zarządu Przemysłu Hutniczego. Katowice 1947.

Nasza literatura techniczna — nader uboga i przed wojną — wzbogacona została ostatnio dzięki ukazaniu się wydanej w cyklu broszur „Biblioteki hutnika" książeczki inż. R. Merera.

Jeśli chodzi o zaspokojenie potrzeb piśmiennictwa technicznego w Polsce, jest rzeczą dość obojętną czy dane dzieło zostało napisane w oryginale po polsku, czy jest dosłownym tłumaczeniem, czy też pracą, opartą na wydawnictwach, istniejących w językach obcych. Mając obecnie możność dokonywania tłumaczeń z języka niemieckiego bez konieczności liczenia się z odnośnymi prawami autorskimi, należy starać się o wyzyskanie tej możliwości, co właśnie autor omawianej książeczki uczynił, opracowawszy ją na podstawie 2 dzieł niemieckich, a mianowicie 1) O. Leuniga: „Elektrische Maschinen, Umspanner und Gleichrichter" i 2) Belza-Moellera-Werra: „Leitfaden der Elektrotechnik".

Broszura inż. Merera jest zupełnie odpowiednim podręcznikiem dla pracowników ruchu fabrycznego. Przedstawia ona w sposób przystępny a zarazem zwięzły (nie zajmując się podstawami elektrotechniki, które powinny być czytelnikowi znane) zasady budowy i działania, tudzież rodzaje uzwojenia prądnic i silników prądu stałego, prądnic prądu zmiennego synchronicznych, transformatorów, silników prądu zmiennego synchronicznych i asynchronicznych oraz kollektorowych, przetwornic i prostowników. Umieszczanie przy omawianiu każdego nowego problemu zadań praktycznych i tematów doświadczeń podnosi w książce cenny jej charakter dydaktyczny. Należy wszakże żałować, że w podręczniku, przeznaczonym przede wszystkim dla hutników, nie poświęcono więcej uwagi maszynom i aparatom, używanym specjalnie w hutnictwie, że nie opisano bliżej tak ważnych dla hutnictwa napędów walcowniczych (na str. 150 opisano po krótce tylko układ Ilgnera i Kraemera) i że nie potraktowano obszerniej napędów dźwigowych. Przy opisie szeregowych silników prądu stałego (str. 54) wspomniano krótko o użyteczności ich dla tramwajów i kolei elektrycznych, pomijając milczeniem urządzenia dźwigowe, z tak typową dla nich regulacją obrotów przy pomocy nastawników, a stosując rzadko używane określenie „regulator rozrusznikowy". Podobnież przy opisie regulacji ilości obrotów silników asynchronicznych przez włączanie oporów w obwód wirnika (str. 125) nie nadmieniono o zastosowaniu ich do urządzeń dźwigowych, natomiast użyto — dla odmiany — terminu „rozrusznik-regulator". Przy omawianiu przetwornic jednotwornikowych (str. 146) nie zwrócono uwagi na szerokie ich zastosowanie do spawania prądem stałym, przy transformatorach o spawarkach transformatorowych i o transformatorach piecowych, a w związku z tym o piecach topnicznych łukowych i indukcyjnych. Można było — skoro wystarczyło w książeczce miejsca na dość obszerne zajmowanie się silnikami prądu zmiennego kollektorowymi i prostownikami — wspomnieć o elektromagnesach dźwigowych, aparatach używanych prawie wyłącznie w hutnictwie.

Co do słownictwa technicznego nie stoją — niestety — „Maszyny elektryczne" na wysokości zadania. I tak użyto wszędzie terminów „generator" zamiast „prądnica", „motor" zamiast „silnik", „stator" zamiast „stojan", „retor" zamiast „wirnik", „kompresor" zamiast „sprężarka", a przecież spolszczenia te całkowicie się już u nas przyjęły. Nie mówi się (str. 90) „dla dużych przekrojów rdzenia są pozostawione wolne kanały wentylacyjne", lecz „przy dużych przekrojach itd.".

Poprawność i jasność określeń jak również dobór odpowiednich rysunków zawodzą przy opisie budowy transformatorów (str. 91), gdzie typ uzwojeń: rdzeniowy, płaszczowy, płaszczyznowy, cylindryczny, tarczowy i cewkowy są omówione w ten sposób, że myśl autora trudno zrozumieć. Przy opisie uzwojeń tworników prądu stałego na wysokie napięcie (str. 24) po-

dano, że uzwojenie umieszcza się w tulejkach mikartytowych, materiału mało znanego, zamiast normalnie używanego do tych celów mikanitu, a na str. 111, przy opisie uzwojeń stojanu silników asynchronicznych na wysokie napięcie, wspomniano o „specjalnych rurkach z twardego papieru".

Nie wnikając bliżej w rozpatrywanie pewnych uchybień w dziedzinie stylu, języka, pisowni i korekty, jak również ścisłości określeń, witamy „Maszyny elektryczne", mimo ich wad i usterek, jako wartościową pozycję wśród polskich wydawnictw technicznych. Książeczka inż. Merera przyczyni się niewątpliwie do podniesienia wykształcenia fachowego niższego personelu technicznego naszych hut.

A. Dembiński

Journal of the Iron and Steel Institute. Red. i adm.: 4, Grosvenor Gardens, London S. W. 1, cena zeszytu 10 szylingów

Tom 155, część 2, luty 1947 r.

1) Prace „Iron and Steel Institute". **T. Fairley.** Zastosowanie kontroli żużla i badania żużla zasadowych pieców martenowskich. **J. E. Hurst i R. V. Riley.** Mikrostruktura kwasoodpornych stopów żelazo - krzemowych. **H. J. Merchant.** Zastosowanie polerowania elektrolitycznego w metalografii stopów żelaza. **A. J. Gould i U. R. Evans.** Doświadczenia nad korozją stali w gotującej się wodzie. **J. White i H. Skelly.** Określenie stałej równowagi reakcji pomiędzy roztopionym żelazem i siarkowodorem.
2) Prace „British Iron and Steel Research Association" Zestawienie badań nad uszkodzeniami termopar platynowych, opracowane przez podkomisję dla określania temperatur płynnej stali. Pierwsze sprawozdanie podkomisji materiałów ogniotrwałych dla konwertorów.
3) Prace „Iron and Steelworks Engineers Group". Sprawozdanie z pierwszego zebrania. Dyskusja nad napędami suwnic i kranów prądem stałym i zmiennym. Opis wielkiego pieca Nr 1 w zakładach Margam, Guest Keen Baldwins Iron and Steel Co.

Kronika, wyciągi z bieżącej literatury fachowej, recenzje książek, bibliografia.

Revue de l'Aluminium. Redaktor naczelny: M. Victor. Dyrektor zarządzający: P. Barrand. Redakcja i administracja: 77, Bd. Malesherbes, Paris 8 e. Prenumerata roczna 800 fr. Cena pojedyńczego zeszytu 80 fr.

Rocznik XXIII (1946). Nr 123 (czerwiec). **J. J. Baron.** Sytuacja w Stanach Zjednoczonych (przemysł aluminiowy Stanów Zjednoczonych po drugiej wojnie światowej). **R. Chevigny.** Ujednorodnione blachy duraluminiowe do głębokiego tłoczenia. **M. Victor.** Pokrycie Grand Palais blachą aluminiową. **H. Hugonnet.** Przyczepka autobusowa „Scemia". Aluminium w świecie. Opakowanie produktów mrożonych w folię aluminiową. — Nowy budynek Alcoa. — Kształtowanie rur i profili. — Przegląd czasopism i patentów. Nr 124 (lipiec — sierpień). **N. Beliaeff.** Zachowanie się stopów aluminium we mgłach i nad morzem (badanie korozji). — Obróbka magnezu. **M. Victor.** Rozpylacze dla rolnictwa. **J. R. Handforth i J. Towns Robinson.** Produkcja odkuwek ze stopów lekkich w Anglii. Aluminium w świecie. H. J. Kaiser będzie produkował samochody wg licencji „Aluminium Français-Grégoire". — Domy systemu Fuller. — Przegląd czasopism i patentów. Nr 125 (wrzesień). Wystawa samochodów w 1946 r. w Paryżu. **J. Valeur.** Lekkość i aerodynamizm (samochodów). **V. Boghossian.** Samochody wyścigowe. **M. Victor.** Działanie zabliźniające aluminium. **R. Cronfalt.** Aluminium w sprzęcie narciarskim. Aluminium w świecie. Łodzie ratunkowe z aluminium. — Frezowanie aluminium przy szybkości skrawania 6000 m/min. — Przegląd czasopism i patentów. Nr 126 (październik). **M. Tournaire.** Nowy stop lekki o wysokiej wytrzymałości: Zicral (A — Z8GU). **M. Arbault.** Lekka konstrukcja motocyklu. **P. Petrequin.** Rury i profile o zmiennym przekroju. **H. Colombier i P. de La Peyrière.** Współczesne karoserie przemysłowe. **M. Victor i L. Alff.** Sprawozdanie z 33-ej wystawy samochodowej. Otwarcie Rejonowego Biura Informacyjnego Aluminium w Clermont - Ferrand. — Przegląd czasopism i patentów. Nr 127 (listopad). **M. Guillemin.** Ewolucja konstrukcji lotniczych w latach 1939 — 1946. **J. Gris.** Stopy magnezu w konstrukcjach lotniczych. **M. Victor, J. Blanchot i L. Alff.** Sprawozdanie z 17-ej wystawy lotniczej. Dział informacyjny. Metale lekkie w konstrukcjach okrętowych. — Przegląd czasopism i patentów. Nr 128 (grudzień). **J. Maisonneuve.** Suszenie promieniami infraczerwonymi. **Y. Bresson.** Udoskonalone duraluminium o powolnym starzeniu na nity. **M. Victor.** Turbiny gazowe. **L. Keuleyan.** Lotnicze silniki tłokowe. Dział informacyjny. Przemysł aluminiowy na wystawie lotniczej. — Ewolucja motocyklu. — Przegląd czasopism i patentów.

Czasopismo „Revue de l'Aluminium" poświęcone jest przede wszystkim propagandzie zastosowania aluminium w budowie maszyn, samochodów i motocykli, w kolejnictwie, marynarce, lotnictwie, elektrotechnice, przemyśle chemicznym i spożywczym, rolnictwie, włókiennictwie, budownictwie i architekturze. Zawiera wiele ciekawych artykułów z wymienionych wyżej dziedzin (o poziomie raczej popularnym niż naukowym) a ponadto szereg informacji, dotyczących przemysłu metali lekkich na całym świecie. Na podkreślenie zasługuje urozmaicona treść, obfitość ilustracji i piękne, a nawet wręcz zbytkowne wykonanie graficzne.

T. Malkiewicz

Przegląd Górniczy. Red. i adm.: Katowice, ul. Rybnicka 9. Red.: inż. St. Kossuth. Cena pojed. numeru 200 zł.

Tom III (1947). Nr 4 (kwiecień). **Inż. W. Sielawa.** Występowanie, przeróbka oraz właściwości noworudzkich łupków ogniotrwałych. **Inż. Z. Ajdukiewicz i inż. B. Neyman.** O amerykańskim górnictwie węglowym. **Inż. Wł. Żukowski.** Kruszce ołowiu i cynku w triasie krakowskim. — **Dział Normalizacyjny. — Kronika. — Przegląd zagraniczny** (m. in. górnictwo węglowe w Turcji, maszyna wsadowa do zasilania komór koksowych bez pomocy ubijania). — **Krajowa prasa fachowa. — Statystyka polskiego przemysłu węglowego.**

Przegląd Chemiczny. Red. i adm.: Gliwice, ul. M. Strzody 23. Red.: prof. dr inż. W. Leśniański. Cena numeru 100 zł.

Rok V (1947). Nr 3 (marzec). **Inż. Wł. Bobrownicki.** Fabryka kwasu siarkowego i cementu z anhydrytu w Wolfen. — **Przegląd literatury** (m. in. zastosowanie platynowego termometru oporowego do pewnych problemów technicznych i fizyko - chemicznych, kolorymetryczne oznaczanie żelaza w obecności dużych ilości miedzi i niklu, konduktometryczne miareczkowanie z pomocą odczynników organicznych, kolorymetryczne oznaczanie kobaltu z pomocą rodanku amonowego, otrzymywanie tlenku glinowego z gliny, zużytkowa-

nie anhydrytu w Anglii). — **Wiadomości bieżące** (m. in. czasopisma, wydawane przez Amerykańskie Towarzystwo Chemiczne). — **Komunikaty**.

Inżynieria i Budownictwo. Red. i adm.: Warszawa, ul. Narbutta 26 Red. nacz.: prof. dr inż. T. Kluz. Cena pojed. numeru 200 zł.

Rok IV (1947). Nr 2 (luty). **Prof. inż. R. Piętkowski.** Zagadnienie finansowania budowy. **Inż. T. Niczewski.** Nowe podstawy uczestnictwa w zrzeszeniach fachowych. **Inż. A. Kobyliński.** Zagadnienie badań naukowych w budownictwie. **Dr inż. E. Olszewski.** Finansowanie budownictwa mieszkaniowego. **Inż. St. Łuczyński.** Stare Miasto Warszawy dawniej i dziś. **M. T. Huber.** Słownictwo techniczne. — Wiadomości Komisji Normalizacyjnej Budownictwa P. K. N. — Biuletyn Instytutu Badawczego Budownictwa. — Komunikaty Polskiego Związku Inżynierów Budowlanych. — Z prasy technicznej (dłuższa notatka o artykule, zamieszczonym w „Schweizerische Bauzeitung" z dnia 26 października 1946 r., dotyczącym zebrania dyskusyjnego, które odbyło się w dniu 5 października 1946 r. w Politechnice w Zurychu i na którym wygłoszone zostały 3 referaty na temat zastosowania ultradźwięków przy badaniu materiałów). Nr 3—4 (marzec — kwiecień). **Przemówienie ministra odbudowy prof. dra M. Kaczorowskiego** (wygłoszone w dniu 12. II. 1947 r. na Zjeździe ogólnopolskim pod hasłem „Mobilizacja sił do wykonania 3-letniego planu odbudowy"). **Prof. dr inż. W. Żenczykowski.** Problemy szkolenia inżynierów budownictwa lądowego. **Inż. E. Lebda.** O organizacji wyższych uczelni technicznych w Polsce (uwagi dyskusyjne). **Inż. H. Zamorowski.** Średnie szkoły zawodowe. **Inż. A. Dyżewski.** Kilka problemów organizacji i wykonania budowy. **Inż. W. Adamski.** O właściwe miejsce dla Mostu Śląskiego. **M. T. Huber.** Słownictwo techniczne. — Biuletyn Instytutu Badawczego Budownictwa. — Komunikaty Polskiego Związku Inżynierów Budowlanych. — Spis członków Polskiego Związku Inżynierów Budowlanych (stan z dnia 31 grudnia 1946 r.). — Przegląd prasy.

Mechanik. Miesięcznik techniczny, wydawany pod egidą Centralnego Zarządu Przemysłu Metalowego i Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Mechaników Polskich. Wydawca: Instytut Wydawniczy SIMP. Red. nacz.: inż. A. T. Troskolański. Red. i adm.: Warszawa, ul. Dygasińskiego 34. Cena pojed. zesz. 60 zł., podwójn. 120 zł.

Rok XX (1947). Zeszyt 1 — 2 (styczeń — luty). **Inż. I. Brach.** Drogi rozwojowe polskiego przemysłu. — **Inż. St. Kunstetter.** Wiertła do głębokich otworów. — Polska Encyklopedia Mechaniki: Podstawy dynamiki **(prof. dr inż. M. T. Huber)**. Lotnicze silniki odrzutowe **(inż. K. Kamienobrodzki)**. — **Inż. A. T. Troskolański.** Stopy narzędziowe. — Dział Normalizacyjny. — **Inż. M. Lesz.** Wartość produkcji przemysłu metalowego osiągnęła poziom przedwojenny. — **Inż. J. Michałowski.** Węgiel jako źródło energii. — **Inż. J. Oderfeld.** Podwozia samochodowe z odlewów aluminiowych. — Bibliografia. — Wiadomości SIMP. — Kronika (wspomnienie pośmiertne o śp. inż. Władysławie Bernadzikiewiczu, wzmianka o zgonie śp. inż. Czesława Mikulskiego, notatki o powołaniu do życia Instytutu Wydawniczego SIMP, o zebraniu inauguracyjnym Rady Wydawniczej SIMP i o prasie technicznej na Kongresie Techników Polskich w Katowicach).

Gospodarka Wodna. Red. i adm.: Warszawa, ul. Nobla 9, m. 4. Red.: inż. M. Chudzyński. Cena numeru 70 zł.

Rok VII (1947). Nr 1 (styczeń—luty). Od redakcji. **Inż. B. Malisz.** Dolina Wisły w planie przestrzennym kraju. **Inż. J. Wysocki.** Wyzyskanie sił wodnych Wisły a elektryfikacja kraju. **Inż. W. Mamak.** Wspomnienie pośmiertne o śp. prof. drze inż. Maksymilianie Matakiewiczu. — **Kronika.**

Wywołana przez wojnę przerwa w wydawaniu (mającego już za sobą 6-letni okres istnienia) dwumiesięcznika pt. „Gospodarka Wodna" spowodowała — siłą rzeczy — konieczność organizowania tego wysoce wartościowego i interesującego czasopisma od podstaw. W 1946 r. ukazały się już jednak 3 jego numery o ogólnej objętości 166 stron tekstu.

Każdy zeszyt „Gospodarki Wodnej" przynosi cenne artykuły bądź to o planowanych czy wykonywanych w kraju robotach wodnych, bądź też omawiające postępy techniczne inżynierii wodnej i nowe metody tudzież organizację prac w tej dziedzinie, zawierając ponadto różne ciekawe wiadomości z życia stowarzyszeń, wydawniczego, szkolnictwa, sprawozdania ze zjazdów, zebrań, odczytów itp. Bardzo estetycznie przedstawia się strona graficzna (okładka, papier, druk).

Gospodarka Planowa. Red.: Warszawa, ul. Lwowska 5. Adm.: Warszawa, ul. Daszyńskiego 18. Cena numeru 50 zł.

Rok II (1947). Nr 6 (8). **K. Sokołowski.** Likwidacja systemu kartkowego. **Inż. E. Buszma.** Plany gospodarki drogowej. **B. Domosławski.** Zniszczenia wojenne w budynkach. **W. Pytkowski.** Wieś a rynek. — **Uwagi i notatki:** Głos radziecki o planowaniu gospodarczym (Akademik S. Strumilin). — W ramach dyskusji o polityce zaopatrzenia (Z. Augustowski). — **Życie gospodarcze kraju:** Badanie kosztów własnych w przedsiębiorstwach przemysłowych (J. Kujawski). — **Przegląd zagraniczny.** — **Z wydawnictw zagranicznych:** Teoria i praktyka gospodarki planowej (omówienie przez dra inż. E. Olszewskiego 2 dzieł Ch. Bettelheima pt. „La planification sovietique", III-e edition, Paris 1945 i „Les problemes théoriques et pratiques de la planification", Paris 1946).

Wiadomości Urzędu Patentowego. Red. i adm.: Warszawa, Al. Niepodległości 188/192. Cena zeszytu 50 zł.

Rok XXIII (1947). Zeszyt 2 (luty). Część I. **Ustawy, rozporządzenia, komunikaty.** Porozumienie neuhâtelskie z dnia 8 lutego 1947 r. o zachowaniu lub przywróceniu praw własności przemysłowej, dotkniętych przez drugą wojnę światową. — Porozumienie w sprawie patentów na wynalazki, których właścicielami byli Niemcy. — Komunikat Urzędu Patentowego Rz. P. w sprawie wykazu patentów, udzielonych w latach 1942 — 1944 (wykaz taki wyszedł z druku i można go nabyć w administracji wydawnictw Urzędu Patentowego Rz. P. po cenie 200 zł. za 1 egz.). — Komunikat w sprawie przeniesienia biur Urzędu Patentowego Rz. P. (biura Urzędu Patentowego Rz. P. zostały przeniesione z dniem 5 marca br. z ul. Lwowskiej 15 —do odbudowanego gmachu tegoż urzędu przy Al. Niepodległości 188/192, między ul. Rakowiecką a ul. Wawelską). Część II. **Patenty na wynalazki** (patent Nr 33265, udzielony firmie Aktiebolaget Svenska Kullagerfabriken w Göteborgu, na walcarkę; patent Nr 33266, udzielony inż. Edwardowi Żmihorskie-

mu w Bielsku, na sposób szlifowania tworzyw ze spiekanych węglików metali). — **Opisy patentowe** (wszystkie opisy patentowe polskie, wydrukowane w latach 1945 — 47, są do nabycia w Urzędzie Patentowym Rz. P. po cenie 10 zł. za 1 egz.; opisy z lat poprzednich mogą być przeglądane w bibliotece tegoż Urzędu).

J. Chmielowski

Kronika.

Zjazd Naukowy Polskiego Związku Inżynierów Budowlanych. W dniach 19—21 kwietnia br. odbył się w Warszawie Zjazd Naukowy Polskiego Związku Inżynierów Budowlanych, pod hasłem: „Technika i Organizacja Odbudowy". Protektorat nad zjazdem objęli: minister odbudowy prof. dr Michał Kaczorowski i rektor politechniki warszawskiej prof. inż. Edward Warchałowski.

Obrady zjazdu, poza początkowym i końcowym posiedzeniem plenarnym, toczyły się w komisjach, podzielonych na sekcje: ogólną i techniczną. Ponadto odbyła się konferencja statyków i konstruktorów. Ogółem zgłoszono na zjazd 60 referatów, poruszających całokształt tematów, związanych z odbudową.

W sekcji ogólnej dyskutowano nad zagadnieniami planowania, finansowania, sił fachowych, materiałów budowlanych, sprzętu budowlanego i badań naukowych w budownictwie. W sekcji technicznej temat obrad stanowiły zagadnienia odbudowy konstrukcji, mechaniki gruntu, betonu i żelbetu, nowych materiałów konstrukcyjnych, organizacji budowy, zużycia gruzu jako materiału budowlanego, bezpieczeństwa i higieny pracy, budownictwa instalacyjnego i racjonalizacji w kolejnictwie. Na konferencji statyków i konstruktorów omawiano teorię belek i płyt wstępnie sprężonych, rozwiązywania statycznie niewyznaczalnych belek i ramownic, obliczania ram ciągłych metodą wtórnych reakcji, modułów podatności gruntu i belek na sprężystym podłożu o liniowo zmiennym momencie bezwładności.

Wnioski, uchwalone na końcowym posiedzeniu plenarnym, zostaną przedłożone czynnikom, kierującym odbudową kraju.

Z Politechniki Śląskiej w Gliwicach. Początkowo, w myśl dekretu erekcyjnego z dnia 24 maja 1945 r., Politechnika Śląska miała posiadać Wydział Hutniczy. Obecnie na jej Wydziale Mechanicznym tworzy się Oddział Hutniczy, którego zadaniem będzie kształcenie inżynierów hutników-konstruktorów dla przemysłu hutniczego, ze specjalnym uwzględnieniem zagadnień wielkopiecownictwa, stalownictwa, walcownictwa, kuźnictwa i odlewnictwa.

Oddział Hutniczy ma obejmować 5 katedr, a mianowicie: metalurgii I, metalurgii II, walcownictwa i kuźnictwa, odlewnictwa oraz metaloznawstwa. Specjalizacja rozpocznie się (podobnie jak na 3 innych Oddziałach Wydziału Mechanicznego: konstrukcyjnym, energetycznym i technologicznym) na III roku studiów i będzie się odbywała — pod kierunkiem zagranicznych konstruktorów — w Instytucie Projektowania Zakładów Przemysłowych przy Politechnice Śląskiej.

Studia na Oddziale Hutniczym rozpoczną się w roku akademickim 1947/48.

Roczne zebranie sprawozdawcze Hutniczych Komisji Wynalazczości. W dniu 4 marca br. odbyło się w C. Z. P. H. roczne zebranie sprawozdawcze Hutniczych Komisji Wynalazczości, z udziałem gen. dyr. C. Z. P. H. inż. Borejdy, nacz. dyr. techn. C. Z. P. H. inż. Zygmuntowicza, delegata Ministerstwa Przemysłu inż. Kaczorowskiego, rzeczoznawcy patentowego inż. Głowackiego, członków Głównej Komisji Wynalazczości oraz przedstawicieli Hutniczych Komisji Wynalazczości.

Sprawozdanie Głównej Komisji Wynalazczości charakteryzuje rozwój akcji wynalazczości i usprawnień, zapoczątkowanej w sierpniu 1945 r. i ujętej w system organizacyjny przepisami okólnika ministra przemysłu z dnia 6 marca 1946 r. Nr 243. Za okres sprawozdawczy do dnia 1 lutego br. zostało zgłoszonych 137 pomysłów, z których w eksploatacji znajduje się 89, przy czym 38 pomysłów przypada na usprawnienia produkcyjne, 46 na udoskonalenia maszyn, przyrządów i urządzeń, 5 na nowe produkcje. Pozostałe wnioski znajdują się w badaniu. Część została wyeliminowana z eksploatacji na skutek braku pewnych materiałów i urządzeń; 8 pomysłów skierowano do Urzędu Patentowego dla opatentowania (z nich 5 wymaga dłuższych studiów i prób a 3 pozostałe znajdują się w użyciu).

Zainteresowanie wynalazczością koncentrowało się w 5 hutach (Baildon, Batory, Bobrek, Florian, Pokój), które zgłosiły i wprowadziły 80 pomysłów. Realizowane pomysły są rozszerzane na inne huty i ogłaszane w prasie.

W realizacji zgłoszonych pomysłów brało udział:

57	ślusarzy i robotników
18	mistrzów i nadmistrzów
12	techników i konstruktorów
1	laborant
1	magister
37	inżynierów
3	dyrektorów
razem 129	osób.

Ogółem oszczędność roczna z zastosowania ulepszeń wynosi 58.108.084 zł. Autorom pomysłów wypłacono dotąd tytułem nagrody łączną sumę 1.596.091 zł., co stanowi 2,7% w stosunku do osiągniętych oszczędności.

Z kolei rzecznik patentowy inż. Głowacki wygłosił referat o zasadach i przepisach prawa patentowego na wynalazki, w którym podkreślił przychylne ustosunkowanie się ustaw w odniesieniu do wynalazków.

Delegat Ministerstwa Przemysłu inż. Kaczorowski stwierdził w swym przemówieniu, że zarówno co do ilości zgłoszonych pomysłów, jak i oszczędności, uzyskanej z zastosowania ulepszeń, przemysł hutniczy zajmuje pierwsze miejsce (następne: przemysł węglowy, włókienniczy i naftowy). Statystyka, prowadzona w Departamencie Technicznym Ministerstwa Przemysłu, wykazuje, że przemysł hutniczy stosuje przeważnie jednorazowe nagradzanie, które — zdaniem ministra Szyra — winno być podwyższone. Delegat Ministerstwa Przemysłu, opierając się na zarządzeniach ministra przemysłu, uważa za słuszne wypłacanie dodatkowej nagrody osobom, współpracującym z autorem pomysłu i wynagradzaniu pomysłów, niewprowadzonych w życie, celem zachęcenia autorów.

Dyzederaty i wnioski, zgłoszone przez delegatów Hutniczych Komisji Wynalazczości, zostaną — w oparciu o aktualne zarządzenia — opracowane przez

Główną Komisję Wynalazczości w formie przepisów regulaminowych, stwarzających czynny stosunek do rzeczywistości i odpowiednią atmosferę dla rozszerzania akcji wynalazczości.

Zbyt wyrobów hutnictwa żelaznego w Polsce w 1946 r. Podczas gdy dokonane w 1945 r. wysyłki wyrobów hutnictwa żelaznego (surówka, półwyroby, żelazo walcowane, blachy, materiały kolejowe, rury, stal szlachetna, odlewy i wyroby żelazne) wyniosły 264.531 ton, liczba ta wzrosła w 1946 r. do 807.738 ton (do obu tych pozycji nie został wliczony tzw. obrót międzyhutniczy).

Co do ilości otrzymanego żelaza pierwsze miejsce zajęło Ministerstwo Komunikacji (ok. 140.000 ton). Drugim z rzędu odbiorcą było Zjednoczenie Sprzętu i Taboru Kolejowego (ok. 128.000 ton), trzecim wreszcie — Centralny Zarząd Przemysłu Węglowego (ok. 87.000 ton).

Odrębną pozycję stanowił — kierowany do Danii, Norwegii, Szwajcarii, Szwecji i ZSRR — eksport, w wysokości 77.305 ton.

Łączna wartość sprzedanych wyrobów hutniczych wyniosła w 1946 r. ponad 11 miliardów zł., przy czym ok. 91% tej sumy (tj. ok. 10 miliardów zł.) uzyskano ze sprzedaży 734.056 ton po cenach urzędowych, a ok. 9% (tj. ok. 1 miliarda zł.) ze sprzedaży 73.682 ton po cenach komercyjnych.

Wznowienie wydawnictwa „Stahl und Eisen". Po spowodowanej wypadkami wojennymi dłuższej przerwie, znane w kołach fachowców czasopismo niemieckie „Stahl und Eisen" zaczęło w styczniu br. wychodzić ponownie.

Wzrost eksportu rur stalowych z Wielkiej Brytanii. Plan rozszerzenia zakładów w Corby z 1944 r. przewidywał wzrost wytwórczości rur o ok. 25%. Wobec tego jednak, że popyt na rury na rynkach eksportowych jest znacznie większy od spodziewanego, ma nastąpić dalsza rozbudowa wspomnianych wyżej zakładów, która doprowadzi do dwukrotnego zwiększenia ich przedwojennej zdolności produkcyjnej w dziale wytwarzania rur.

Nowe walcownie w Walii. W Walii powstało nowe przedsiębiorstwo („Steel Company of Wales"), mające produkować głównie blachę stalową i białą — najnowocześniejszymi metodami. W pobliżu portu Talbot zostanie wybudowana walcownia, umożliwiająca walcowanie zwojów blachy o ciężarze do 6.800 kg. Zdolność produkcyjna tej walcowni będzie wynosiła ok. 80.000 t miesięcznie.

Przemysł aluminiowy. Norwegia. Rząd norweski postanowił stworzyć przedsiębiorstwo, mające wykończyć i uruchomić hutę aluminium w Aardel w prowincji Sogu (Norwegia zachodnia), której budowę rozpoczęły niemieckie władze okupacyjne. Budynki są prawie wykończone, natomiast instalacje należy wykonać całkowicie. Ponieważ Niemcy pozostawili dużo materiałów na miejscu, nie przewiduje się większych trudności w uruchomieniu zakładów. Początkowa zdolność produkcyjna obliczona jest na 12.000 t rocznie i powiększy ogólną zdolność produkcyjną Norwegii do 50.000 t rocznie. Centrala elektryczna, która ma zasilać zakłady, jest już czynna. Rozpoczęcie produkcji projektowane jest w lecie br.

Grecja. Dwa konsorcja amerykańskie utworzyły jeszcze w 1939 r. przedsiębiorstwo, pod firmą „Hellenic Hydro - Electric - Metallurgical Corporation", z siedzibą w Atenach. Projektowano wykorzystanie boksytów wysokiej jakości, w szczególności na wyspie Amorgos (Cyklady), gdzie mają powstać zakłady, obejmujące cykl produkcyjny aż do aluminium hutniczego. Przewiduje się budowę siłowni hydroelektrycznych.

Turcja. Stwierdzone zapasy boksytu strefy europejskiej powiększyły się dzięki odkryciu nowych pokładów w rejonnach Antalya i Iskenderun. Jakość tych pokładów nie jest jednak wysoka: zawartość Al_2O_3 wynosi ok. 36%, przy znacznych ilościach krzemionki.

Anglia. Pomimo poważnych dostaw aluminium z Kanady i rozbudowy brytyjskiego przemysłu metali lekkich podczas wojny, terminy dostaw z Anglii są nadal b. długie. Tak np. dla blach aluminiowych wynoszą ok. 1 roku. Ten stan rzeczy powodują głównie 2 fakty: znaczne zamówienia rządowe, prawdopodobnie dla budowy domów prefabrykowanych i poważny wzrost eksportu wyrobów walcowanych z aluminium.

Formoza. Wg informacji ze źródeł angielskich, huty aluminium na wyspie Formozie są obecnie w stadium odbudowy i mają rozpocząć produkcję w ciągu 1948 r. Chodzi tu o zakłady Kachsing i Hualiem, o zdolności produkcyjnej 12.000 t i 8.000 t rocznie, wybudowane przez Japończyków. Zakłady te, unieruchomione w latach 1944 — 1945, zostały przejęte przez przedsiębiorstwo rządowe Taiman Aluminium Company. Koszty odbudowy oceniane są na 12 milionów dolarów; 40% wydatków finansują Stany Zjednoczone A. P.

Australia. Firma Dorr Co. (New-York) wystąpiła z ofertą pomocy technicznej przy budowie huty aluminium w Australii. Zagadnienie to jest obecnie rozpatrywane przez Australijską Komisję Aluminium. Badania, przeprowadzone przez firmę amerykańską nad boksytami australijskimi, wykazały, że te ostatnie nadają się do przeróbki metodą Bayera, a koszty przeróbki mieszczą się w granicach opłacalności. Firma Dorr Co. budowała już podobne urządzenia w innych krajach, Australijska Komisja Aluminium sądzi wszakże, że konieczne są jeszcze dalsze studia.

Niemcy. Bezpośrednio po uchwałach poczdamskich można było przypuszczać, że produkcja aluminium i przemysł aluminiowy będą Niemcom zakazane. Jednakże z wiosną 1946 r. państwa sprzymierzone przyznały Niemcom prawo używania 30.000 t aluminium rocznie. Nie oznaczało to produkcji aluminium, które miało być importowane i tylko część mogła być uzyskana z przetopu złomu, znajdującego się w dużych ilościach na miejscu. Dlatego wiadomości, ukazujące się w prasie, o utrzymaniu szeregu zakładów (które nie zostały przeznaczone na dostawy reparacyjne) w stanie użyteczności, celem wykorzystania ich przez armię okupacyjną lub dla pokrycia „istotnych zapotrzebowań", muszą wywołać co najmniej zdziwienie. Zakłady te, znajdujące się w strefach brytyjskiej i amerykańskiej, posiadają zdolność produkcyjną 6.000 t magnezu, 355.000 t tlenku glinu i 124.000 t aluminium rocznie. Biorąc pod uwagę jedynie tylko „zapotrzebowanie armii okupacyjnej" i pewne istotne potrzeby, liczby te należy uznać za nadmierne. O ileby owe zakłady miały pracować z pełną wydajnością, powstałaby sytuacja, zasadniczo różna od przewidzianej w Poczdamie. Jeżeli zdolność produkcyjna będzie wyzyskana tylko częściowo, będą pracowały nieekonomicznie. Lepiej więc byłoby zezwolić na uruchomienie po jednym zakładzie każdego typu, który mógłby być wykorzystany w sposób racjonalny.

STATYSTYKA.

A. HUTNICTWO ŻELAZA.

Wytwórczość i wysyłka (w tonach).

WYTWORY	Wytwórczość				Wysyłka w marcu 1947	
	Przeciętna miesięczna 1938	Luty 1947	Marzec 1947	Ogółem (stycz.-marz.)	Kraj [2])	Eksport
I Koks						
Koks wielkopiecowy		49 904	60 332	174 425	15 836	93
Koks inny		20 082	23 741	59 167	9 638	—
Razem	46 400	69 986	84 073	233 592	25 474	93
II Surówka						
Surówka martenowska	62 160	40 331	46 628	127 778	23	—
Surówka odlewnicza	8 610	7 457	12 748	32 338	4 320	8 654
Surówka inna	2 430	3 999	3 420	8 416	174	—
Żelazo-mangan		851	706	2 415	29	—
Razem	73 200	52 638	63 502	170 947	4 546	8 654
III Stal surowa						
Wlewki z pieców martenowskich	115 270	90 003	115 505	310 176	—	—
Wlewki z pieców elektrycznych	3 300	2 529	2 495	7 686	—	—
Stal na odlewy z pieców martenowskich	1 560	1 510	2 037	5 195	—	—
Stal na odlewy z pieców elektrycznych		973	1 315	3 317	—	—
Razem	120 130	95 015	121 352	326 374	—	—
IV Wyroby walcowane						
Półwyroby:						
w obrocie międzyhutniczym		(22 128)	(24 644)	(68 846)	—	—
dla działów przetwórczych (poza walcowniami)		1 943	2 224	6 098	—	-
dla obcych (poza hutnictwem)		1 083	1 543	3 456	1 712	—
Wyroby gotowe:						
Żelazo kształtowe (80 mm. i pow.)	8 000	6 873	9 404	21 791	8 524	—
Żelazo prętowe i fasonowe	33 100	17 159	21 567	54 128	21 124	577
Szyny	10 500	8 591	15 438	34 081	15 341	—
Akcesoria do szyn	2 250	2 698	2 864	7 695	2 981	—
Żelazo taśmowe (bednarka)	5 320	2 734	2 872	8 321	1 056	310
Żelazo i stal na drut (walcówka)	9 930	7 760	9 986	26 693	8 149	42
Stal walcowana	1 900	3 860	3 720	10 676	2 444	—
Żelazo uniwersalne	1 500	1 450	1 813	4 886	1 092	—
Blachy grube	17 000	7 320	8 708	22 868	6 978	—
Blachy średnie i cienkie		9 684	12 325	30 648	5 510	1 074
Razem [1])	89 500	71 155	92 464	231 341	74 911	2 003
V a Rury bez szwu	4 300	4 012	5 269	12 899	3 459	1 110
Wyr. walcowane i rury bez szwu Razem [1])	93 800	75 167	97 733	244 240	78 370	3 113
V b Rury ze szwem						
Rury zgrzewane		762	801	2 483	204	50
Rury szczelinowe i spawane		278	190	872	107	62
Razem	2 300	1 040	991	3 355	311	112
VI Wyroby kute i prasowane						
Surowe części zestawów kołowych	2 250	4 588	3 972	13 032	2 260	—
Inne odkuwki	2 150	1 638	2 143	5 662	834	—
Razem	4 400	6 226	6 115	18 694	3 094	—

WYTWORY	Wytwórczość				Wysyłka w marcu 1947	
	Przeciętna miesięczna 1938	Luty 1947	Marzec 1947	Ogółem (styczeń-marzec)	Kraj [2])	Eksport
VII Wyroby walcowane i ciągnione na zimno						
Blachy zimno - walcowane		1 040	1 055	2 937	207	—
Taśmy zimno - walcowane		1 001	1 080	3 074	1 060	—
Pręty ciągnione		291	287	812	339	—
Drut ciągniony		562	668	1 775	2	—
Razem	3 850	2 894	3 090	8 598	1 608	—
VIII Wyroby działów przetwórczych						
Blachy ocynkowane	1 200	1 088	1 478	3 476	1 214	92
Blachy ocynowane (białe)		168	220	481	170	—
Blachy faliste		233	222	498	44	—
Różne wyroby z blachy	1 100	1 248	1 247	3 660	510	—
Różne wyroby z drutu i prętów		449	493	1 415	173	—
Konstrukcje stalowe	3 750	1 410	1 801	4 833	89	—
Odlewy żeliwne		2 419	2 707	7 747	150	—
Odlewy staliwne		1 808	2 184	5 888	555	
Gotowe maszyny oraz różne części obrobione		5 776	5 440	16 229	2 365	—
Inne wyroby		1 203	1 262	3 610	266	—

1) Wyroby walcowane gotowe łącznie z półwytworami dla działów przetwórczych i dla obcych (bez półwytworów w obrocie międzyhutniczym).

2) Bez obrotu międzyhutniczego.

Stan uruchomienia pieców w hutnictwie żelaza.

Rodzaj pieców	Rozporządzalna ilość	Ilość w ruchu		
		1938 r.	Luty 1947	Marzec 1947
Wielkie piece	19	20	14	13
Piece martenowskie	56	45	45	47
Piece elektryczne	20[1])	15	14	15

[1]) w tym 4 piece indukcyjne wysokiej częstotliwości.

Rozwój wytwórczości hutnictwa żelaza od 1938 r. (w tonach).

WYTWORY	Przeciętna kwartalna		Kwartały				
			1946 r.				1947 r.
	1938 r.	1945 r.	I	II	III	IV	I
Koks razem	139 200	129 515*)	216 829	228 197	240 256	244 656	233 592
Surówka „	219 600	57 062	161 908	190 733	191 563	181 532	170 947
Stal surowa „	360 390	123 757	283 596	301 888	302 500	331 442	326 374
Wyroby walc. i rury bez szwu	281 400	82 878	181 401	185 486	199 057	230 061	244 240
Wyroby kute i prasowane	13 200	5 128	16 493	15 944	14 707	17 418	18 694
Wyroby walc. i ciągn. na zimno	11 550	1 845	5 071	6 834	7 810	7 581	8 598

*) Produkcja koksu ujęta w okresie kwiecień — grudzień 1945 r.

Zaopatrzenie hutnictwa żelaza.

Wyszczególnienie	Jedn. miary	Luty 1947 r.	Marzec 1947 r.	Ogółem (styczeń-marzec)
Tworzywa hutnicze				
Rudy krajowe	tys. ton	18,1	27,1	69,3
Rudy zagraniczne żelazne	„ „	15,9	4,7	56,0
Rudy zagraniczne manganowe	„ „	0,7	0,94	1,6
Rudy zagraniczne chromowe	„ „	0,2	0,13	2,2
Odpadki żelazonośne	„ „	7,2	10,4	24,6
Piryty krajowe	„ „	1,0	3,9	7,1
Piryty zagraniczne	„ „	—	—	—
Żelazostopy zagraniczne	ton	—	—	—
Żelazostopy krajowe	„	266,7	447,4	1 007,1
Topniki zagraniczne	„	—	30,4	30,4
Kamień wapienny	tys. ton	15,3	30,2	62,6
Wapno palone	„ „	4,8	7,1	18,0
Dolomit surowy	„ „	10,7	15,1	38,3
Dolomit prażony	„ „	2,0	2,9	7,2
Węgiel płomienny	„ „	126,3	151,1	408,3
Węgiel koksujący	„ „	97,1	105,7	313,5
Koks wielkopiecowy	„ „	39,6	42,9	120,7
Koks odlewniczy	„ „	2,4	2,0	4,66
Metale				
Aluminium	ton	125,3	95,0	301[illegible]
Antymon	„	4,2	15,8	37[illegible]
Brąz	„	—	1,7	[illegible]
Cyna czysta	„	15,9	20,0	14[illegible]
Cyna lutownicza	„	0,7	—	1
Cynk	„	1 052,0	781,0	2 911,
Miedź	„	945,7	181,4	2 008,
Nikiel	„	0,6	17,4	66,
Ołów	„	0,1	19,6	22,
Inne metale	„	5,8	0,7	21,
Złom metali kolorowych	„	0,3	964,9	984,
Złom				
Dostawy złomu ogółem	ton	25 327,0	40 535,0	97 034,0
w tym hutniczego	„	22 278,0	35 397,0	82 948,0
„ odlewniczego	„	3 049,0	4 938,0	14 086,0
„ zagranicznego	„	—	—	—

Zaopatrzenie w metale kolorowe obejmuje wszystkie zainteresowane przemysły.

B. KOPALNICTWO RUD ŻELAZNYCH.

Wytwórczość i wysyłka (w tonach).

Wyszczególnienie	Wytwórczość			Wysyłka w marcu 1947 r.
	Luty 1947 r.	Marzec 1947 r.	Ogółem (styczeń-marzec)	
Ruda ilasta	23 157	25 189	77 899	438
Ruda brunatna	420	829	2 437	677
Ruda darniowa	—	—	—	285
Hematyt	651	658	2 139	398
Magnetyt	1 836	2 355	6 544	2 408
Piryt	3 017	3 300	8 743	3 550
Razem rudy surowe	29 081	32 331	97 762	7 756
Razem rudy prażone	14 829	18 334	52 319	21 366

C. GRUPA TOPNIKÓW.

Wytwórczość i wysyłka (w tonach).

Wyszczególnienie	Wytwórczość			Wysyłka w marcu 1947 r.		Dostawy z zakładów prywatnych do C.Z.P.H.
	Luty 1947 r.	Marzec 1947 r.	Ogółem (stycz.-marzec)	do zakładów C.Z.P.H.	poza C.Z.P.H	
Dolomit surowy	6 811	9 290	23 986	9 636	613	—
Dolomit prażony	298	390	925	225	—	488
Kamień wapienny	14 713	22 664	53 656	7 704	79	—
Wapno palone	4 373	5 065	14 732	4 545	829	—
Wapno hydratyzowane	55	208	263	45	140	—
Wapno nawozowe	192	269	638	20	392	—
Cegła dolomitowa	76	107	240	83	—	—

D. ZJEDNOCZENIE PRZEMYSŁU METALI NIEŻELAZNYCH.

Wytwórczość i wysyłka (w tonach).

Wyszczególnienie	Wytwórczość				Wysyłka w marcu 1947 r.	
	Przeciętna miesięczna 1938 r.	Luty 1947 r.	Marzec 1947 r.	Ogółem (styczeń-marzec).	Kraj	Eksport
I. Ruda blendowa	89 992	49 525	57 044	157 487	—	—
Ruda galmanowa	16 506	10 769	11 040	31 998	—	—
Piryt	—	2 183	2 431	7 096	—	—
Wydobycie rud ogółem	106 498	62 477	70 515	196 581	—	—
II. Koncentraty rud cynkowych	21 929	9 338	10 923	29 363	—	—
III. Kwas siarkowy 100%	11 548	7 826	9 090	25 540	8 590	—
Siarka elementarna	.	288	660	1 470	268	339
Kwas azotowy	82	72	74	245	—	—
IV. Cynk surowy	7 253	3 875	4 434	12 736	1 074	—
Cynk elektrolityczny	1 657	1 054	1 201	3 395	275	728
Pył cynkowy przesiewany	—	136	177	325	15	—
Blacha i taśmy cynkowe	1 708	2 184	3 035	7 740	1 395	519
Kubki bateryjne w tys. szt.	3 756	5 299	5 237	17 305	4 554	500
V. Ołów rafinowany	1 300	757	844	2 431	403	205
VI. Glejta	51	24	15	92	2	—
Minia	102	92	110	259	—	—
Blacha ołowiana	—	120	72	328	66	—
Inne wyroby ołowiane	—	4	26	53	8	—
VII. Kadm rafinowany	20	6	11	28	1	15

Stan uruchomienia pieców (Z. P. M. N.).

Rodzaj pieców	Rozporządzalna ilość	Ilość w ruchu		
		w 1938 r.	Luty 1947 r.	Marzec 1947 r.
Prażalnie i spiekalnie				
Piece prażalne mechaniczne	17	17	12	12
„ „ ręczne	29	41	18	18
„ spiekalne mechaniczne	4	4	3	3
Huty cynku				
Piece destylacyjne	42	45	29	30
Huty ołowiu				
Piece szybowe	2	2	1	1
Zakład kadmu				
Piece destylacyjne	4	3	1	1

PRZEMYSŁ METALI KOLOROWYCH

Wytwórczość (w kilogramach).

Wyszczególnienie		Wytwórczość		
		Luty 1947 r.	Marzec 1947 r.	Ogółem (styczeń-marzec).
Miedź:	Blachy	56 339	45 055	150 406
	Pręty	38 181	40 833	123 967
	Drut	54 052	27 960	115 109
	Rury	34 948	16 729	64 091
	Razem:	183 520	130 577	453 573
Mosiądz:	Blachy	80 413	64 859	227 862
	Pręty	59 087	72 457	183 309
	Drut	6 493	26 460	32 955
	Rury	15 206	22 941	58 864
	Razem:	161 199	186 717	502 990
Aluminium:	Blachy	56 051	98 276	217 176
	Pręty	1 745	4 509	7 830
	Drut	28 875	25 263	113 065
	Rury	364	4 654	7 003
	Razem:	87 035	132 702	345 074
Stopy i lutowia		216 964	95 557	381 806
Inne wyroby z metali kolorowych		29 256	32 602	87 058
	Ogółem:	677 974	578 155	1 770 501

E. PRZEMYSŁ MATERIAŁÓW OGNIOTRWAŁYCH.

Wytwórczość i wysyłka (w tonach).

Wyszczególnienie		Wytwórczość			Wysyłka w marcu 1947 r.		Import w marcu 1947 r.
		Luty 1947 r.	Marzec 1947 r.	Ogółem (styczeń-marzec)	do zakładów C. Z. P. H.	poza C. Z. P. H.	
Kopaliny:	glina	6 563	6 416	21 320	333	1 802	157,5
	kaolin	918	1 217	2 925	—	1 195	—
	piasek	—	—	—	—	—	—
	łupek kwarcowy	1 069	1 634	4 124	334	35	—
	kwarcyt	2 990	5 406	10 338	—	—	—
	magnezyt	544	630	1 825	—	—	418
Wyroby:	szamotowe	7 544	8 092	24 501	6 299	2 605	—
	krzemionkowe sztuczne	1 962	3 887	6 947	3 488	160	—
	krzemionkowe naturalne	42	67	171	72	20	—
	magnezytowe	508	369	1 556	252	—	15
	specjalne	3	7	17	—	0,1	—
Zaprawy:	szamotowe	685	1 226	2 894	659	572	—
	krzemionkowe	551	1 263	2 939	1 039	210	—
	magnezytowe	73	27	306	68	—	—
Różne:		99	107	499	—	152	—

F. ZATRUDNIENIE.

(Stan w końcu miesiąca).

Wyszczególnienie	Luty 1947 r.					Marzec 1947 r. (dane tymczasowe)
	Razem	Mężczyźni	Kobiety	Młodociani	W tym zatrudnieni przy wytwórczości *)	
A. HUTNICTWO ŻELAZA						
Ogółem	84 389	65 078	13 389	5 922	57 406	82 706
Fizyczni	75 724	58 816	11 034	5 874	57 406	74 162
Umysłowi	8 665	6 262	2 355	48	—	8 544
B. KOPALNICTWO RUD ŻELAZNYCH						
Ogółem	6 742	6 111	423	208	5 177	6 633
Fizyczni	6 355	5 810	339	206	5 177	6 208
Umysłowi	387	301	84	2	—	425
C. GRUPA TOPNIKÓW						
Ogółem	1 394	1 043	269	82	833	1 340
Fizyczni	1 275	961	236	78	833	1 219
Umysłowi	119	82	33	4	—	121
D. ZJEDNOCZENIE PRZEMYSŁU METALI NIEŻELAZNYCH						
a) Przemysł Metali Nieżelaznych						
Ogółem	12 776	10 101	2 314	361	9 027	12 783
Fizyczni	11 358	9 042	1 973	343	9 027	11 352
Umysłowi	1 418	1 059	341	18	—	1 431
b) Przemysł Metali Kolorowych						
Ogółem	2 240	1 767	355	118	1 354	2 196
Fizyczni	1 918	1 537	275	106	1 354	1 866
Umysłowi	322	230	80	12	—	330
E. PRZEMYSŁ MATERIAŁÓW OGNIOTRWAŁYCH						
Ogółem	6 914	4 704	1 963	247	4 780	7 040
Fizyczni	6 053	4 146	1 664	243	4 780	6 159
Umysłowi	861	558	299	4	—	881

*) Zatrudnieni bezpośrednio przy wytwórczości i w zakładach pomocniczych związanych bezpośrednio z wytwórczością.

CENTRALNY ZARZĄD PRZEMYSŁU HUTNICZEGO

KATOWICE, UL. LOMPY 14, TEL. 329-31-39

Zakłady Hutnicze - Biura - Centrale - Zjednoczenia podległe C. Z. P. H.

	Nazwa	Adres	Nr tel.
1.	Huta Andrzej	Zawadzkie	6-7
2.	Huta Baildon	Katowice-Dąb	339 41
3.	Huta Bankowa	Dąbrowa Górnicza	681 54
4.	Huta Batory	Hajduki Wielkie	417 41
5.	Huta Będzin	Będzin	711 51
6.	Huta Bobrek	Bobrek Bytomski	34 61
7.	Huta Częstochowa	Częstochowa	24 92
8.	Huta Ferrum	Katowice-Bogucice	309 56
9.	Huta Florian	Świętochłowice	417 11
10.	Huta Katarzyna	Sosnowiec	623 75
11.	Huta Kościuszko	Chorzów	417 21
12.	Huta Laura	Siemianowice	232 11
13.	Huta Mała Panew	Ozimek	2
14.	Huta Ostrowiec	Ostrowiec Kielecki	22
15.	Huta Pokój	Nowy Bytom	523 37
16.	Huta Renard	Sosnowiec	617 76
17.	Huta Sosnowiec	Sosnowiec	621 51
18.	Huta Stalowa Wola	Stalowa Wola	1
19.	Huta Stołczyn	Stołczyn k. Szczecina	1
20.	Huta Zabrze	Zabrze	34 51
21.	Huta Zawiercie	Zawiercie	1 63
22.	Huta Zygmunt	Łagiewniki	417 61
23.	Hutniczy Instytut Badawczy im. Stanisława Staszica	Gliwice, ul. Karola Miarki 12/14	3451 57
24.	Biuro Projektowania Urządzeń Przemysłu Hutniczego „Biprohut"	Zabrze	34 51
25.	Hutnicze Biuro Budowlane	Gliwice, ul. Fabryczna 16	50 79
26.	Centrala Zaopatrzenia Hutniczego	Katowice, ul. Zamkowa 12	367 01
27.	Centrala Złomu	Katowice, ul. Powstańców 50	369 11
28.	Centrala Żelaza i Stali	Katowice, ul. Ligonia 7	329 61
29.	Państwowe Przedsiębiorstwo Składów Żelaza	Bytom, ul. Wrocławska 5	40 47
30.	Zakłady Elektro	Łaziska Górne	213 41
31.	Zjednoczenie Kopalń Rudy Żelaznej	Częstochowa, Al. Wolności 77/79	17 68
32.	Zjednoczenie Przemysłu Metali Nieżelaznych	Katowice, ul. Podgórna 4	349 01
33.	Zjednoczenie Przemysłu Materiałów Ogniotrwałych	Gliwice, ul. Fabryczna	33 01
34.	Zrzeszenie Spółdzielni Spożywców Przemysłu Hutniczego	Katowice, ul. Słowackiego 37	367 06

Delegatura C. Z. P. H. w Warszawie, Aleja na Skarpie (Frascati) 21 — tel. 881-94

Przedstawicielstwo huty „Stalowa Wola", Katowice, ul. 3 Maja 21 — tel. 302-27

Przedstawicielstwo huty „Ostrowiec", Katowice, ul. Kochanowskiego 4 — tel. 324-47

Przedstawicielstwo huty „Andrzej", Katowice, ul. Ligonia 10 — tel. 366-69

Przedstawicielstwo huty „Stołczyn", Katowice, ul. Sienkiewicza 37 m. 7 — tel. 355-72

Wydawca: Centralny Zarząd Przemysłu Hutniczego **Redaktor naczelny: inż. Tadeusz Malkiewicz**

Adres redakcji i administracji „Hutnika": Katowice, ul. Lompy 14, Tel. 329-31/39.